



## MERCADO SOCIOCULTURAL EN DENGGAO , CHINA

Alumna: Rocio Martinez Gómez  
Directores: Pedro García Martínez /  
Pedro Miguel Jiménez Vicario

TFG Grado en Arquitectura  
Universidad Politécnica de Cartagena

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer en primer lugar, a mi familia, por estar siempre ahí, por su ayuda y su apoyo.

A mi padre, por enseñarme la constancia, el esfuerzo y la tozudez. A mi madre, por enseñarme la paciencia, la calma y la sensatez.

Tambien me gustaría agradecer a mis tutores D. Pedro García Martínez y D, Pedro Miguel Jiménez Vicario por su gran ayuda, tiempo y dedicación.

## ÍNDICE

### 1.-INTRODUCCIÓN

### 2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- 2.1.- Información previa
- 2.2.- Agricultura y seguridad alimentaria en China
- 2.3.- Presencia española en China
- 2.4.- Asociación de arquitectos en China

### 3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 3.1.- Planteamiento proyectual
- 3.2.- Objetivo
- 3.3.- Estrategia
- 3.4.- Metodología
- 3.5.- Tejido social urbano
- 3.6.- Identidades urbanas

### 4.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

#### 4.1.- SISTEMA ESTRUCTURAL

- 4.1.1.- Movimiento de tierras
- 4.1.2.- Cimentación
- 4.1.3.- Estructura
- 4.1.4.- Forjados

#### 4.2.- SISTEMA ENVOLVENTE

- 4.2.1.- Cerramientos
- 4.2.2.- Cubierta

#### 4.3.- COMPARTIMENTACIÓN

### 5.- MEMORIA DE INSTALACIONES

- 5.1.- Red de saneamiento
- 5.2.- Red de distribución de agua fría y caliente
- 5.3.- Climatización
- 5.4.- Electricidad
- 5.5.- Protección y evacuación en caso de incendio

### 6.- MEMORIA DE SUPERFICIES

### 7.- ANEXO CALCULO ESTRUCTURA

### 8.- CUMPLIMIENTO CTE

- 8.1.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- 8.2.- CTE-DB-SE (seguridad estructural)
- 8.3.- CTE-DB-SE-AE (acciones en la edificación)
- 8.4.- CTE-DB-SE-C (cimentación)

- 8.5.- CTE-DB-SE-A (acero)
- 8.6.- CTE-DB-SI (seguridad incendios)
- 8.7.- CTE-DB-SU (seguridad utilización)
- 8.8.- CTE-DB-HS (salubridad)
- 8.9.- CTE-DB-HR (protección frente al ruido)
- 8.10.- CTE-DB-HE (ahorro energético)

## 9.- PLIEGO DE CONDICIONES

## 10.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### 10.1 RESUMEN DE PRESUPUESTO

### 10.2 MEDICIONES SOBRE GRUPO DE QUIOSCOS

## 11.- COPIA DE PANELES REDUCIDOS, TAMAÑO A3

## 12.- BIBLIOGRAFIA



## **1. INTRODUCCIÓN**

Esta Memoria tiene por objeto la exposición del Proyecto Fin de Grado de Arquitectura con el fin de explicar el procedimiento seguido para su elaboración, así como todos los elementos técnicos y prácticos necesarios.

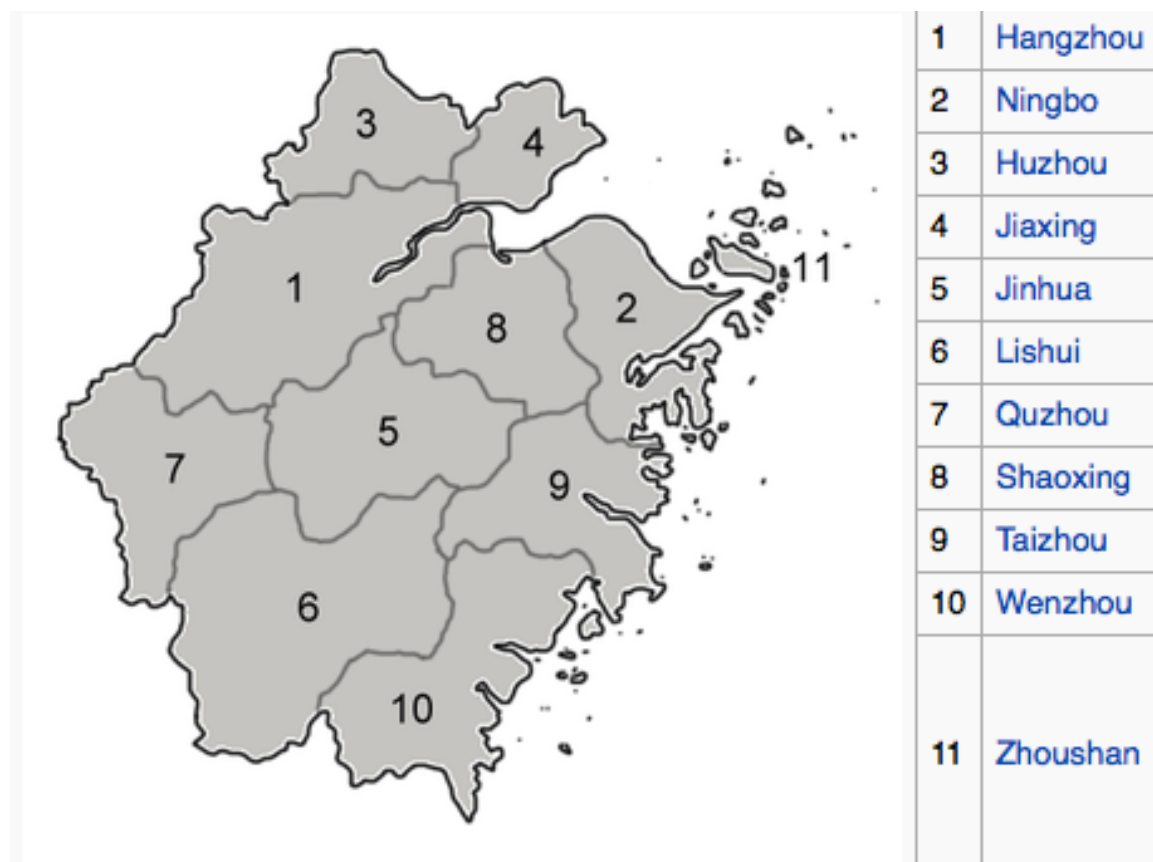
El proyecto planteado consiste en la realización de un mercado socio-cultural de superficie total construida  $8.000 \text{ m}^2$ , un hostel para el turismo de montaña de superficie total construida  $929,6 \text{ m}^2$ , y un edificio de administración con punto de información turístico de superficie total construida  $397,56 \text{ m}^2$ , en total el proyecto abarca una superficie total construida de  $9327,16 \text{ m}^2$ .

## **2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

## 2.1 Información previa

La ubicación de este proyecto se encuentra en China, concretamente en el pueblo de Denggao, en la zona este y al sur de Shanghái, en la provincia de Zhejiang. Es una de las provincias más pequeñas de toda la República Popular China. El 70 por cien de su territorio son montañas, colinas y escarpes.

Zhejiang se subdivide en 11 prefecturas, perteneciendo Denggao a la prefectura llamada Jinhua, la cual esta compuesta por 2 distritos, 4 ciudades municipales y 3 condados. Denggao se encuentra dentro del condado de Pujiang.



China constituye el mercado de la construcción más grande del mundo. Se trata de un enorme sector gestionado por empresas estatales y privadas que en los últimos años ha experimentado un fuerte desarrollo, impulsado principalmente por el sector inmobiliario. La creciente demanda de vivienda e inversión en activos inmobiliarios, alimentados por el rápido crecimiento de las rentas y la urbanización, ha provocado un auténtico boom constructor.

En la actualidad existe un gran debate sobre la existencia o no de una burbuja

inmobiliaria en China que suponga una amenaza para la estabilidad económica y financiera del país. Conscientes del riesgo que suponía el calentamiento del mercado inmobiliario y de la necesidad de mantener los precios de la vivienda asequibles, las autoridades chinas tomaron una serie de medidas en los últimos años para enfriar el mercado. Estas políticas han causado que la inversión en bienes inmobiliarios se haya ralentizando, lo que unido a la sobreoferta existente, ha traído consigo reducciones en el precio de la vivienda en muchas ciudades, especialmente las de segundo y tercer grado.

El duodécimo Plan Quinquenal Chino (2011-2015) fijó el objetivo de constituir un modelo de crecimiento más sostenible basado en mejorar la calidad de vida. Por un lado, se está invirtiendo enormemente en infraestructuras que conecten el país y en edificios de servicio público. Por otro, se viene apostando por una construcción más ecológica que sirva como una de las vías para mejorar los alarmantes niveles de contaminación que afectan al país.

Las medidas tomadas por el Gobierno han creado cierta incertidumbre sobre la evolución futura del sector de la construcción, que dependerá de la estabilidad que sea capaz de generar el nuevo Plan Quincenal en 2015, que se prevé ponga gran énfasis en lograr una mayor eficiencia energética y mayores estándares de calidad. Dada la situación actual, se estima que se produzca una reducción en las ventas inmobiliarias, pero no se prevé ningún estallido de precios debido a que China ha venido adoptando una política restrictiva en la concesión de créditos.

El sector de la arquitectura en China sigue estando dominado por los institutos de diseño de arquitectura, la mayoría de los cuales son estatales, por lo que se encuentran en una posición privilegiada en el mercado. Los institutos de diseño certifican y ejecutan los trabajos de los estudios de arquitectura.

El número de empresas extranjeras de arquitectura ha ido en aumento desde su aparición hace dos décadas, debido al gran atractivo del mercado chino. La competencia es creciente ya que por un lado aumenta la llegada de estudios extranjeros, y por otro mejora el nivel de los estudios locales.

En los últimos años, respondiendo a la creciente demanda de las ciudades de segundo orden, la oferta de institutos de diseño y estudios de arquitectura está en proceso de deslocalización.

Geográficamente, se puede observar una clara tendencia en los últimos años según la cual las ciudades de primer nivel (Pekín, Shanghai, Cantón y Shenzhen) pierden cierto peso en favor de las ciudades de segundo nivel, que vienen experimentando un rápido proceso de desarrollo y urbanización. De este grupo de ciudades, cabe destacar en su mayoría capitales de provincias de la costa este y de la zona central del país.

Si bien las barreras de entrada son altas, el diseño arquitectónico extranjero está bien valorado y hay nichos de mercado para aquellos estudios que sean capaces de ajustarse exitosamente a las particularidades del mercado chino. La diferenciación de un estudio extranjero se concentra normalmente en la parte más

creativa del diseño.

La presencia de estudios de arquitectura españoles en China se compone en su mayoría por Pymes de tamaño reducido. Destaca especialmente el gran número de arquitectos españoles que trabajan en estudios chinos o extranjeros. En general, los arquitectos españoles no compiten en la parte del negocio de escala, sino en aquella que requiere un diseño más creativo e innovador.

Recientemente tuvo lugar en la Oficina Económica y Comercial de España en Shanghai una reunión de arquitectos españoles donde se intercambiaron ideas sobre el sector de la arquitectura en China. En dicha reunión se buscó aportar una visión de las barreras de acceso al mercado en la profesión, así como de la detección de oportunidades de negocio. Hay una necesidad latente de coordinar la presencia de estudios y arquitectos españoles en China con el fin de crear sinergias. Para ello se ha creado la Asociación de Arquitectos Españoles en China, un proyecto que está siendo madurado e impulsado por varios profesionales españoles.

Establecerse en China solamente debe plantearse como una opción a largo plazo debido a la gran importancia del guanxi, es decir, de establecer relaciones de confianza con las partes chinas. Las compañías extranjeras cuentan con diversas opciones de entrada: colaborar con un socio chino, establecer una oficina de representación, crear una joint venture o establecer una empresa de capital extranjero. En la primera fase de implantación se suele colaborar con un socio chino para conseguir acceder a proyectos. Posteriormente, una vez cuentan con suficiente experiencia y contactos en China, se constituyen como consultoras de arquitectura con capital 100% extranjero. De esta manera se evitan muchas de las complicaciones derivadas de la colaboración con socio local.

La inversión en infraestructuras sigue siendo elevada gracias a los paquetes de estímulo del Gobierno ante la coyuntura económica actual, por lo que hay numerosas oportunidades en proyectos como hospitales y universidades, además de nuevos formatos como las eco-cities. Entre los ámbitos que presentan más oportunidades para los estudios de arquitectura extranjeros, sigue destacando el campo del diseño de interiores; debido a que la creatividad es la principal ventaja competitiva frente a los estudios chinos.

En resumen, hay tres tendencias que parecen confirmarse con el avance del tiempo; en primer lugar, el sector se está abriendo poco a poco a la participación extranjera; en segundo lugar, el mercado sigue regulado de forma ambigua para la empresa extranjera; y en tercer lugar, la calidad e innovación van a ser cada vez más valorados en el mercado.

## 2.2 Agricultura y seguridad alimentaria en China

En 2008, la población de la República Popular China representó el 19.9% de la población mundial (FMI, octubre de 2009: 177); debido a lo cual es casi imposible para este país no depender del exterior para cubrir las necesidades alimenticias de su población; el simple hecho de que China incremente sus importaciones de alimentos en un año dado, provoca fluctuaciones en los precios internacionales de los mismos.

Por otra parte, el territorio de la República Popular China de la tierra cultivable representa entre el 10 y 15%. La superficie restante (85% a 90% de ese territorio de 9.6 millones de km<sup>2</sup>) no es apta para el cultivo, debido a dificultades topográficas y climáticas.

Esto se traduce en una relación tierra-hombre entre las más bajas del mundo, de manera tal que la población de ese país tiene que hacer acopio de todos sus recursos a fin de asegurar el abastecimiento de alimentos.

### 2.2.1. Los años sesenta

Fue a principios de los sesenta cuando en China comenzó a operar una racionalidad según la cual la estrategia de crecimiento de la economía en su conjunto tenía como ingrediente esencial la autosuficiencia en alimentos, no sólo para cubrir las necesidades de los productores —los campesinos—, sino las de toda la población: más concretamente, sólo en la medida en que se hubiera cubierto la oferta requerida de alimentos, y eso quería decir en cada aldea rural, tanto para satisfacer las necesidades de sus respectivos pobladores como las de la parte proporcional de la población residente en zonas urbanas, las autoridades de las comunas populares podrían dedicar más recursos a cultivos comerciales, a reforestación o a cualesquiera otras actividades. El gobierno intentaba frenar los flujos de población desde las aldeas rurales porque, las aldeas quedan despobladas y se provocan graves dificultades en las ciudades.

Nuevamente, la economía y la sociedad se ajustaban a las limitaciones impuestas por una disponibilidad relativa dada de factores, escasez de tierra y agua y abundancia de fuerza de trabajo, la primera con la forzada reducción del grado de explotación de la agricultura, y la segunda, en particular la población rural, al tener que sujetarse a un control estricto por parte del Estado, el que buscaba asegurar la disposición de los campesinos para cumplir con los compromisos fijados en el proyecto nacional de desarrollo.

### 2.2.2. Años 1966-1975

A principios de la década de los setenta, había que asegurar el abastecimiento de alimentos, pero el modelo era de industrialización acelerada en

economía cerrada, lo que llevó al abandono del principio de aprovechamiento de las ventajas comparativas en favor de la autosuficiencia en básicos al nivel de comunidad rural; se optó por la dispersión de la producción de básicos, sobre todo de granos, a todo lo largo y ancho del territorio. Al mismo tiempo, la falta de recursos técnicos que permitieran cierto grado de mecanización de las labores agrícolas, obligó al uso intensivo de la mano de obra, ya fuera para la producción o para la construcción de infraestructura agrícola. Eso a su vez llevó a la contención de la población rural en sus lugares de origen, tanto para que desempeñaran labores agrícolas como para impedir que se sumaran a la población urbana, consumidora pero no productora de alimentos.

### 2.2.3. Años 1975-1985:

En los ochenta, en un ambiente de creciente apertura al exterior, hubo cierto relajamiento de las medidas administrativas de control. Se actúa en favor de la asignación de tierra de cultivo a las familias; y un sistema de responsabilidad contractual, por el que se otorgaban estímulos materiales y mayores poderes de decisión a los productores. Estas iniciativas serían base de las posteriores reformas en el campo, en particular del sistema de responsabilidad familiar para la producción.

Se inició un proceso, que abarca hasta la actualidad, de diseño y aplicación de políticas de apoyo a la agricultura, y posteriormente a la industrialización de zonas rurales, y a la urbanización en pequeñas poblaciones rurales, a las que se ha ido dotando de servicios básicos para convertirlas en comunidades urbanas.

### 2.2.4. Fin de siglo XX

El periodo 1985-2000 en China fue de profundización de reformas y políticas económicas en zonas rurales, al transitarse desde un esquema de estímulos específicos a la agricultura hasta un proyecto integral de desarrollo rural, todavía en proceso de consolidación. Por otra parte, el proceso de cambio económico generó desigualdades crecientes entre campo y ciudad, y dentro de las zonas rurales mismas, entre los productores agrícolas que se mantuvieron como tales, y aquellos que se trasladaron a los sectores secundario y terciario, tanto en sus propias comunidades y en otras de la misma provincia, como en localidades fuera de ella, muchos de ellos en las grandes ciudades.

Desde hace algunos años el gobierno está impulsando un tipo de reestructuración agrícola en la que los cultivos comerciales adquieren mayor importancia, al tiempo que tolera la importación de cantidades crecientes de algunos alimentos antes considerados básicos —tal es el caso del frijol de soja—. Este cultivo tienen un uso más comercial que básico o estratégico: se utiliza para el consumo humano, pero también para consumo de animales (pollo o ganado), en ambos casos por su contenido en aceite y proteína completa; más todavía, el aceite de soja se utiliza como grasa industrial, de ahí su alto valor económico.



### 2.2.5. La primera década del s. XXI. La seguridad alimentaria en el contexto de apertura.

Paralelamente a la apertura al exterior, a principio del S. XXI China ingresa en la Organización Mundial de Comercio (OMC). Las actuaciones llevadas a cabo entre estrategia y política son las siguientes:

- A finales de la primera década del s. XXI, el nivel de autosuficiencia en granos rebasa el 95% de la demanda, pero según los compromisos adquiridos con la OMC podrían incrementarse las importaciones de cereales. Al mismo tiempo dan cierto margen a las autoridades chinas para que emprendan una reestructuración sólida de la agricultura, y admitir el elemento de especialización por regiones sobre la base de las ventajas comparativas.
- Continúa la estrategia de contención de la población en sus lugares de origen, pero en la práctica hay creciente movilidad de los residentes rurales, quienes se trasladan en función de oportunidades de empleo, dentro o fuera de sus provincias de origen.
- La participación gubernamental es indispensable para la reestructuración de la agricultura, en el sentido de un conjunto de políticas que permitan compensar las desventajas de la agricultura frente a otras actividades productivas. Entre los apoyos más importantes están:
  - o La construcción de infraestructura agrícola y de comunicaciones.
  - o Asesoramiento y apoyo a la comercialización del producto
  - o Apoyo a la formación de organizaciones campesinas.
  - o Constitución de empresas productoras a las que se autorice una superficie de tierra mayor al promedio nacional.
- En cuanto a las estrategias utilizadas en la agricultura, se han desarrollado proyectos de mejoramiento de semillas, se han impulsado actividades de procesamiento industrial en zonas rurales y se ha comenzado a prestar apoyos diversos a la transferencia intersectorial de mano de obra, por considerarla un buen mecanismo para incrementar el ingreso rural, y reducir la carga sobre la agricultura. Los estímulos a la formación de organizaciones campesinas van en el sentido de dar instrumentos de gestión a los que permanecen en la tierra.
- Otro componente de la reestructuración estratégica de la agricultura es la modificación del patrón de cultivos en el ámbito regional, para que se ajuste al principio de las ventajas comparativas regionales.

En definitiva, en China se introdujo una estrategia tendente a la preservación de la seguridad alimentaria, que definitivamente tuvo costos económicos y sociales.

En lo económico parecen haberse superado deficiencias, y hoy se habla de la reestructuración de la agricultura sobre la base de ventajas comparativas regionales; los costos sociales son más difíciles de hacer a un lado, porque en su momento se manifestaron como limitaciones al consumo, sobre todo de la

población rural, y en falta de movilidad de la fuerza de trabajo, debido a la cual se perdieron oportunidades fuera del lugar de origen y, lo que se arrastra hasta la fecha, hubo deterioro en la distribución del ingreso y en los niveles de vida, que se tradujo en creciente diferenciación entre campo y ciudad.

A fin de reducir en lo posible esas desigualdades, en el siglo XXI se ha emprendido la reestructuración de la agricultura, para hacerla más productiva; se han liberalizado los mercados de trabajo, lo que implica una aceptación creciente, aunque hasta ahora únicamente de facto, de los movimientos internos de población. Está además la decisión política expresada como objetivo del XI Plan Quinquenal 2006-2010, de buscar la armonía en la sociedad, a cuyo fin se proponen medidas dirigidas a reducir las desigualdades entre campo y ciudad, entre ellas el impulso a la educación y la capacitación de la fuerza de trabajo rural, ya sea para hacerla más productiva en la agricultura, o para facilitar su transferencia hacia los sectores secundario y terciario.

Por otra parte, los compromisos adquiridos por China al momento de su ingreso a la OMC sí limitan los mecanismos de los que dispone el gobierno chino para proteger la agricultura y, en general, la economía rural; por ejemplo, los subsidios a las exportaciones y a los aranceles y, sobre todo, ponen límites a las cuotas de importación; al mismo tiempo, dejan abierta la puerta a otros apoyos, como la construcción de infraestructura, la inversión en investigación y desarrollo y la extensión agrícola, así como apoyos directos al productor.



## 2.3. Presencia española en China

La presencia española en el mercado de arquitectura chino ha ido aumentando progresivamente en los últimos años como consecuencia del crecimiento económico chino y de la estancada situación del mercado español.

### 2.3.1. Presencia de estudios de arquitectura españoles en China:

Es complejo saber cuántos estudios de arquitectura españoles hay actualmente en China, ya que muchos de ellos tienen proyectos en China pero no tienen oficina aquí, mientras que otros trabajan a caballo entre España y China. En comparación con otros países, las compañías españolas tienen un tamaño reducido y todavía carecen de una posición significativa en China. Actualmente, se estima que hay varias decenas de estudios españoles con algún tipo de presencia en el mercado chino; si bien, este número va en aumento. Algunos de los más conocidos son: Miralles Ta- gliabue EMBT, Ingenor, Santiago Parramón, NINOM, Latitude, ABC architecture, ADOS, etc.

La presencia de estudios de arquitectura españoles en China se compone en su mayoría por ser de tamaño reducido. Muchos de estos estudios se internacionalizan por necesidad, queriendo triunfar en una plaza como China sin tener gran experiencia en España o en otros países. El sector es complicado si no se tienen obras notorias o vendibles en España o en otros países.

La mayoría de estudios españoles que han trabajado en proyectos en China lo ha hecho desde España. Por lo general, una vez que tienen experiencia en el país y han establecido contactos que les permiten acceder a nuevos proyectos, el siguiente paso es el de abrir una oficina de representación, que les de visibilidad y cercanía con socios y clientes. Cabe resaltar la importancia de tener presencia física en China para conseguir proyectos, ya que es difícil llevar a cabo proyectos desde España sin una estructura permanente en el país. Los estudios más asentados en el país que deciden hacer una apuesta a largo plazo se suelen establecer como WFOE de consultoría.

Son numerosas las dificultades por parte de los estudios españoles a la hora de encontrar un socio de confianza y adecuado. Abundan las experiencias negativas como resultado de asociarse con un socio equivocado. Por ello, es fundamental identificar bien a los buenos socios que no resulten pérdida de tiempo y una forma de optimizar los proyectos es intentar conseguir nuevos clientes a través del boca a boca dentro del círculo de clientes ya existentes. Dado el reducido tamaño de los estudios españoles, la gran mayoría de su clientela no son grandes promotores inmobiliarios sino clientes privados.

Geográficamente, la mayoría de los estudios de arquitectura españoles están establecidos en Shanghai y, en menor medida, en Pekín debido a la cercanía con institutos de diseño o con algunos clientes, mayor visibilidad y facilidad en los

trámites. Incentivados por las oportunidades en las ciudades de segundo y tercer nivel, algunos de los estudios que entran en China deciden hacerlo en ciudades como Chengdu, Chongqing, Qingdao, Xian, etc. A pesar de ofrecer cercanía a algunos proyectos, en la práctica resulta más difícil establecerse en estas zonas, debido a que los trámites administrativos son mucho más lentos. En la práctica, muchos estudios asentados en Pekín o Shanghai tienen la mayoría de proyectos fuera de estas ciudades.

Una forma de trabajo cada vez más habitual es la colaboración entre estudios españoles sin presencia en China con estudios que disponen de sede en China para la realización de proyectos en conjunto, ambas empresas se apoyan y colaboran para un beneficio mutuo. Desde España se diseña el Concept Design y en China se adapta a la normativa china, se traducen los planos y se hace la supervisión de obra en su caso. Es una forma de optimizar recursos, llegar a más proyectos y ofrecer más servicios, reduciendo el riesgo de implantación en China. Así estudios españoles pueden tener una base en China sin necesidad de invertir en ello.

### 2.3.2. Presencia de arquitectos españoles en China:

Debido a la situación del mercado de arquitectura en España, se estima que en torno a 500 arquitectos españoles -el colectivo profesional con mayor número de representantes en el país- se han mudado a China para trabajar en un estudio chino o extranjero, ya sea porque han encontrado una oferta de empleo desde España o porque han decidido venir a China a buscar trabajo in situ. De acuerdo con los nuevos cambios en la Ley de Visados china, para que un arquitecto pueda venir a China, necesita entre otros aspectos contar con al menos dos años de experiencia laboral.

La demanda de empleo es amplia por lo que en principio no resulta difícil encontrar trabajo, si bien los salarios no son elevados ante el aumento de oferta de arquitectos dispuestos a venir a China. Además, la competencia entre arquitectos extranjeros es cada vez más intensa, debido a la mayor formación que año tras año tienen los arquitectos chinos. Muchos de ellos tienen formación en el exterior y sus salarios son generalmente más bajos que el de los arquitectos extranjeros, por lo que los estudios chinos empiezan a posicionar a sus arquitectos locales en posiciones más altas de la cadena de valor. Los arquitectos españoles están bien valorados debido a su gran formación, y cada vez es más frecuente que trabajen en estudios chinos. En general, los arquitectos españoles no compiten en la parte del negocio más masiva y convencional, sino en aquella que requiere de un diseño más original e ideas innovadoras.

## 2.4. Asociación de arquitectos españoles en China

Recientemente se ha creado la Asociación de Arquitectos Españoles en China o "Spanish Architects Society (SAS)". Esta plataforma pretende aglutinar información útil y práctica para arquitectos que residan o deseen establecerse en China. Para ello se ha creado un portal que reúna información con las mejores prácticas, advertencias, intercambios, información sobre profesionales presentes en China, recomendaciones, etc.

La Asociación de Arquitectos Españoles en China, pretende facilitar el acceso a un país con un sistema ajeno al español, difícil de entender, controlar, o simplemente acceder, si no es a partir de una plataforma u organismo que agilice dicho encuentro. Se trata de aunar fuerzas con el fin de conseguir promocionar la arquitectura española en China para que el mercado chino conozca a los arquitectos españoles.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

*“Desde la remota antigüedad los hombres se apropiaron del espacio público y desplegaron en él su vida comunitaria.*

*En el urbanismo contemporáneo esto no ocurre. El carácter colectivo de la vida urbana ha sido desplazado por la cultura surgida de las actividades económicas”.*

*“Aunque la práctica social no se produce sin la voluntad de llevarla a cabo, su éxito depende también de la existencia de una espacialidad que promueva el encuentro y facilite la reunión.”*

Claudio Vekstein

## 3.1 Planteamiento proyectual

Una vez realizado un análisis de la zona de Jinhua en la provincia de Zhejiang, y observado las carencias de los pueblos ubicados en este área, se lleva a cabo un planteamiento proyectual, enfocado en cómo actuar y cómo mejorar la situación actual. A continuación se desarrollan varios esquemas explicativos de la idea del proyecto y la estrategia que se sigue para la implantación de diferentes usos dentro de la intervención.

### 3.1.1. ESPACIO ARQUITECTÓNICO

Gran número de escritores han empezado a hablar del declive del espacio público en los espacios urbanos y rurales. En la medida en que estos problemas son reales (y muchos se hallan bien arraigados sobre todo en las ciudades), este proceso influirá en las posibilidades de los habitantes de participar tanto en los espacios públicos como en la ciudadanía, así como en su posibilidad de influir en las relaciones intergrupales.

Entre estos cambios se encuentra, en primer lugar, la privatización del espacio público. Se arguye que los espacios públicos han visto renovada su importancia en las prácticas de consumo, que han ido ocupando más y más espacios.

### 3.1.2. RELACIONES SOCIALES

Las relaciones sociales es el resultado de la multitud de interacciones, reguladas por normas sociales, entre dos o más personas, teniendo cada una, una posición social y realizando un papel social. Resultado de la relación hay una modificación de la conducta. La diversidad pública espacial se está experimentando cada vez más a través de imágenes, símbolos y representaciones en vez de hacerlo mediante una interacción social más directa y menos mediatizada.

## 3.2. Objetivo

### 3.2.1. ESPACIO SOCIAL URBANO

*“No existe una independencia entre espacio físico y la sociedad, habrá, por consiguiente, una producción de espacio siempre y cuando alguno de los sectores que componen la sociedad, lo demande con una acción que persiga un fin, sea de beneficio comunal o de grupos reducidos de poder.*

*Complementariamente, este espacio se vive, y a la vez se crea, a través de la práctica diaria de la cotidianidad, otorgándole el carácter de histórico, a través del tiempo."*

Lefebvre

La idea es estimular la vida colectiva con enfoques proyectuales que estimulen las relaciones sociales. Esto depende de una espacialidad que facilite el encuentro y promueva la reunión. Estas relaciones sociales trascurren en un tiempo y en un espacio, y las características del mismo inciden en lo social.

Este espacio es lo que materialmente la sociedad crea y recrea, con una entidad física definida; es una representación social y es un proyecto, en el que operan individuos, grupos sociales, instituciones, relaciones sociales, con sus propias representaciones y proyectos. El espacio se nos ofrece, además, a través de un discurso socialmente construido, que mediatiza al tiempo que guía nuestra representación y nuestras prácticas sociales.

Es un producto social porque solo existe a través de la existencia y reproducción de la sociedad. Este espacio tiene una doble dimensión: es a la vez material y representación mental, objeto físico y objeto mental.





### 3.3 Estrategia

#### 3.3.1 PARTICIPACIÓN

Es la condición y la energía de las actividades colectivas, la idea de estimular la vida colectiva con enfoques proyectuales que estimulen la vida social. Esto depende de una espacialidad que facilite el encuentro y promueva la reunión.

#### 3.3.2. IDENTIDAD

El objetivo es que los usuarios reconozcan el mercado así como el hostal, como parte integrante de su vida cotidiana y de su espacio urbano.

Que las actividades diarias realizadas en él, fomenten afectos recíprocos, y surja una identidad comunitaria, despertando nuevas relaciones sociales y fortaleciendo las ya existentes.

#### 3.3.3. APROPIACIÓN

Es el modo de integrar la propiedad en el espacio. Se produce cuando un grupo ocupa y reinstala en un ámbito para desarrollar una actividad.

Al apropiarse del sitio los grupos entrelazan su vida con el espacio social, e instalan en él un nuevo acontecimiento que se agrega a la historia del lugar. Cuando hay apropiación el espacio está vivo.

### 3.4 Metodología

#### 3.4.1. PROGRAMAS ARQUITECTÓNICOS

Fomentar la riqueza programática, espontánea y sistemática, ocasionales y periódicas. Fundamentación de cada actividad y requerimientos dimensionales.

Crear un listado de actividades colectivas.

#### 3.4.2. ESTUDIO SOCIAL

La fundamentación programática estará basada en la caracterización ambiental sustentada por el perfil cultural de los futuros usuarios. De dicho perfil nos interesará especialmente: Orientación entorno urbano a una imagen comprensible.

### 3.4.3. ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL

Establecer continuidad entre áreas previas y posteriores del ingreso, diluyendo barreras democráticas.

Organizar los ámbitos requeridos por el programa empezando a vertebrar los espacios comunes, estructura a la cual se conectan los espacios especializados.

### 3.4.4. INSERCIÓN SOCIAL

Es el último y más importante de los factores y es la puerta en uso del espacio. Vemos el espacio como una acción social que transcurre en el tiempo y se expande en espacio. Por lo tanto se necesita la activación programática y su uso para que los usuarios lo transformen en su dinámica y comiencen a darse las relaciones sociales en ese espacio. Solo entonces tendrá sentido el espacio.

## 3.5 Tejido social urbano

### 3.5.1. ABIERTO/CERRADO

El contacto a través de la experiencia entre lo que está pasando en el entorno público y lo que está pasando en el interior de los usos, en el espacio privado, puede suponer un notable aumento y enriquecimiento de las posibilidades de las experiencias urbanas en ambas direcciones.

En el caso de la estructura urbana tradicional en China, el espacio privado se abre al público, pasando a formar un solo espacio con diferentes matices, las calles de esta estructura tienen más gente y son más entretenidas para estar o mirar y así aumentar las ocasiones para encuentros más informales y frecuentes entre los vecinos y ciudadanos.

Este tipo de espacios cerrados a lo público que son los patios, predominan sobre todo en el corazón del pueblo, la zona más antigua.

### 3.5.2. LÍMITES

El límite en el espacio público / privado, está identificado por las fachadas, en el caso de las ciudades occidentales, es un límite cerrado y estático, que diferencia la privacidad de una manera contundente, puesto que la diferencia entre público y privado es inmediata.

Sin embargo en las ciudades orientales, y en especial en China, el límite es una zona confusa y flexible, facilitando de este modo el desplazamiento tanto físico como psicológico por los diferentes tipos de ambientes, públicos o privados.

La idea es estimular la vida colectiva con enfoques proyectuales que estimulen las relaciones sociales. Esto depende de una espacialidad que facilite el encuentro y promueva la reunión. Estas relaciones transcurren en un tiempo y en un espacio, y las características del mismo inciden en lo social. En las ciudades tradicionales se han creado los espacios sociales basados en la cultura y el tiempo, aquel espacio en el que se desenvuelven las relaciones sociales.

Los usuarios del mercado tienen dos ideas diferentes de espacio social, heredadas de su cultura, de forma de vivir el urbanismo. Se han estudiado las diferentes tipologías de espacios en los cuales los ciudadanos desarrollan sus actividades sociales, basando el estudio en las características primordiales del espacio urbano.

En las zonas rurales no tan solo el espacio público vividero y de relaciones está en la zona urbana sino también en las zonas cultivables donde se realiza el trabajo y se establecen relaciones de convivencia, colaboración, ayuda...



### 3.5.3. PÚBLICO / PRIVADO

El espacio público se encuentra en crisis a favor de la privatización del mismo, debido a intereses económicos se ven reducidas las aceras. Las consecuencias son negativas, ya que se tiende a la desaparición de las relaciones sociales opcionales (en las cuales interviene el proyectista) al carecer de espacio público.

Esto conlleva una pérdida de identidad del espacio público, pasando a ser un espacio incómodo en el cual no se salvan ni las distancias sociales, olvidando de este modo el carácter democrático del espacio público "espacio abierto a la participación de todo el mundo en grandes zonas de reunión, es un espacio donde la sociedad debe respetar a los demás."

El espacio público no es considerado como tal en la República Popular China, puesto que debido al carácter comunista de su gobierno, la connotación de privado/público tiene un límite muy difuso. Todos los ciudadanos disfrutan del mismo espacio exterior, considerándolo común a todos aunque tenga carácter más privado, como pueden ser por ejemplo los patios de las casas.

El estudio del espacio público chino popular vernáculo y la identidad del mismo, nos remite a las plazas y por tanto al modo de vivirlas por parte de los ciudadanos. La zona del borde ofrece una serie de obvias ventajas prácticas como lugar para permanecer.

#### 3.5.4. FLUJOS

Nos centramos en los flujos de personas. Se presentan dos tipologías predominantes totalmente diferentes, los espacios sociales plazas, lugares de encuentro por antonomasia, en él se desarrollan las distintas actividades de naturalezas muy diferentes; sin embargo, el lugar donde se desarrollan más las relaciones sociales en el espacio chino es en la calle. Calles que cambian de morfología, creando de este modo más actividades y experiencias diversas del mismo espacio.

#### 3.5.5. INTEGRACIÓN / SEGREGACIÓN

China presenta una integración de usos y actividades en los espacios públicos, cada actividad tiene la oportunidad de participar y colaborar con otra.

### 3.6 Identidades urbanas

La sociedad China es una sociedad hermética, por ello se pretende mediante la arquitectura proporcionarle las herramientas para darles una identidad más abierta, flexible y porosa. Una identidad múltiple que se articula desde diferentes planos de referencia.

#### 3.6.1. ANTECEDENTES

*“Una suerte de tapiz de patios que impresiona por su intimidad y versatilidad, pero cuya construcción es azarosa”*

Rem Koolhaas, grupo OMA

La vida se extiende de las casas hacia fuera creando un sentido de comunidad muy unida, las calles son pequeñas y estrechas, peatonales o en algunos casos para vehículos de dos ruedas. Las viviendas están ubicadas en hileras siguiendo los

caminos. Esta distribución espacial ha generado una forma de vida y de comunidad muy distintivas de la vida social china.

Se pretende crear un nuevo tejido que mantenga las características del antiguo tejido pero reinterpretando el mismo y dando lugar a un nuevo tejido más geométrico.

### 3.6.2. CALLE

También la calle atraviesa la historia del tejido urbano chino, como ámbito privilegiado de la vida colectiva ocupado por múltiples acontecimientos. Los peatones transitan la calle en diferentes actitudes. Para el habitante del área, la calle es la continuidad de su espacio doméstico. En la calle predominan los vínculos no programados, los de la asociación espontánea.

Se pueden distinguir dos tipologías: la calle vecinal y la calle de la centralidad. Desde un somero análisis constatamos que existe un modelo de funcionamiento que depende del ancho de la calle, así como las actividades que en ella se desarrollan, además de la intensidad de flujos y habitacional de la zona.

Comprender la vida en la calle de Denggao equivale a visualizar un programa de actividades. La gente se encuentra y se agrupa, las viviendas asoman su actividad.

En la República Popular de China, debido a su cultura de vivir los espacios comunes, la vida colectiva se desarrolla en la calle, es un espacio de relación.

### 3.6.3. PLAZA

Desde los orígenes ha constituido un órgano biológico del núcleo urbano, incorporado a la vida de la comunidad como su espacio más convocante. Desde la prehistoria, las chozas de la tribu se agruparon en círculo, el espacio central empezó a cumplir la función de escenario de la vida comunitaria. Mucho después se incorporaba a la plaza una actividad principal, el mercado.

Esta descripción responde al sentido de la plaza entendida como ámbito integrador de la comunidad.

Representa la identidad del lugar. En la plaza se gesta la práctica democrática de la comunidad. Es allí donde los representantes de la comunidad convocan a la población para conocer sus opiniones y discutir los contenidos de su representatividad.

Su característica más intrínseca es la versatilidad. Esta aptitud se traduce en una organización del espacio capaz de contener acontecimientos diversos. Su programa incluye, en lo cotidiano, las actividades del tiempo libre, el juego, el ocio y la reunión grupal. En lo periódico todo tipo de episodios colectivos.

Se proponen 6 plazas, con las que se rompe la trama del mercado, dando paso a una actividad diferente en cada una de estas. Estas actividades, son importantes para su vida cotidiana, puesto que forman parte de su cultura.

#### ✓ EL TEATRO DE SOMBRAS CHINESCAS

El arte de las sombras se remonta a los inicios de la civilización. Las culturas primitivas atribuían a la sombra del hombre una vida y una identidad sometidas a quien las proyectaba. Es en esta creencia de donde deriva uno de los espectáculos más antiguos, basado en la habilidad gestual de las manos: el teatro de sombras.

El objetivo de estas representaciones teatrales contaba con un marcado carácter religioso, creyéndose que al representar las historias a través de las sombras se entraba en contacto con el mundo superior. El teatro de sombras lo ejecutan compañías de titiriteros y sus representaciones tienen lugar, hoy en día, por motivos religiosos, festividades locales, regionales o particulares. En estas representaciones se transmite historia, cultura y creencias, y divulgan conocimientos y valores.



En el teatro de sombras se interpreta con siluetas de personajes con multitud de articulaciones, realizados con cuero o papel, acompañado de música y canciones. El nombre chino para "marioneta de la sombra" es "ying pi" que significa "sombras de pieles de cuero". Estas son manipuladas con varillas por marionetistas, que proyectan la ilusión de imágenes en continuo movimiento a través de una tela traslúcida e iluminada por detrás. Los artistas dominan el canto, el manejo simultáneo de varias marionetas y la capacidad de tocar varios instrumentos musicales.

Para el desarrollo de esta actividad he planteado un auditorium, con suelo de madera para el escenario y el graderío. El escenario de forma triangular, ofrecerá una óptima visión desde las diferentes zonas del graderío, contará con una pantalla

de tela traslúcida, y en el vértice el foco de iluminación que proyectará las sombras en la pantalla.

El graderío diseñado en diferentes alturas permitirá al público poder contemplar con comodidad el espectáculo.



#### ✓ PRÁCTICA DE LA ESCRITURA CHINA

China contiene una lengua estándar: el mandarín, y muchos dialectos que existen.

Tras la fundación de la República China (1912-1949), se creó un modelo de lengua, tanto escrita como hablada, común para todos los chinos. Se estableció que el *putonghua* –chino estandarizado- fuera la variedad de los centros de enseñanza, de las instituciones oficiales y administrativas, de las publicaciones periodísticas y literarias.

La escritura china es el único ejemplo en el mundo de una escritura de palabras donde cada signo corresponde a una unidad semántica.

Según la [caligrafía](#) china, o *shūfǎ*, los caracteres chinos pueden ser trazados según cinco estilos históricos. Normalmente todos son realizados con pincel y tinta.

La escritura del sello (*zhuànshū*), es el más antiguo de los estilos, corresponde a una adaptación de los caracteres tal como eran grabados, que no pintados, sobre bronce o piedra.

El estilo de los escribas (*lìshū*) creado para los funcionarios, de trazado más simple a partir del estilo del sello

El estilo regular (*kǎishū*), que fija de manera estándar la escritura y técnica del trazado, respondiendo a las necesidades de centralización del poder.



El estilo corriente (xíngshū), simplificación del estilo regular y la más utilizada actualmente en la vida cotidiana.

Por último el estilo de hierba (cǎoshū), que alude a una escritura agitada como la hierba al viento, reservada a los calígrafos y eruditos.



Tal como el proverbio chino sugiere (shú néng shēng qiǎo, "la práctica produce destreza") la tenacidad y constancia son fundamentales para conseguir aprender la escritura china.

La plaza destinada a caligrafía albergará a las personas que quieran practicar este arte, muy arraigado en la cultura china. Con unos grandes pinceles con una esponja en la punta, mojados previamente en agua, y grandes dosis de paciencia podrán practicar este bonito y curioso pasatiempo. Ya sean pasajes de literatura o bellos fragmentos de poesía, estas personas inundarán el suelo con enormes letras dejando fluir esta actividad milenaria. A medida que pasa el tiempo, esas palabras se van secando y desapareciendo. Requiere precisión, concentración y paciencia. Por ello se diseñan unas zonas de pavimento duro para la escritura, unas tarimas de madera para observar a los calígrafos y una zona de estanque para humedecer los pinceles.





## ✓ ARTES MARCIALES

China y su habitantes tienen una gran tradición en la práctica de las artes marciales. Constituyen una parte importantísima dentro de la cultura china.



Los estilos suelen llamarse Wushu (**Kung Fu**), Kuo-shu o Chuan-fa, cuya denominación depende de la cantidad de personas que las realizan.

El principal objetivo de estos sistemas de lucha es la defensa personal y se les atribuye beneficios muy favorables para la salud mental gracias al control de la respiración y la concentración, entre otras virtudes.

Algunas de las más practicadas son el Kung Fu, cuyo objetivo era la defensa y el sometimiento del oponente por medio de “la extensión del cuerpo”. El Tai Chi Chuan, uno de los artes marciales más practicados en **China**, que forma una parte importante de la vida urbana, no es extraño ver a mucha de su población practicándolo

en parques. El Jeet Kune Do, un arte marcial mixto y una filosofía de vida desarrollada por Bruce Lee. El Xing Yi Quan, tipo de boxeo caracterizado por movimientos explosivos y contundentes. O el Qi Gong, método que parte de la medicina china y combina suaves movimientos corporales y respiración para aumentar la energía.

Para la práctica de todos ellos se idea una plaza con diferentes pavimentos, para mejorar y practicar cada arte en distintos medios, con diferentes naturalezas, texturas y durezas. Por ello se incorporan pavimentos de tierra, agua, madera y tatami para exterior de 4 cm, que amortiguarán las caídas de aquellas artes marciales más fuertes.



## ✓ CASA DEL TÉ.

En China el té es mucho más que una mera bebida. Es prácticamente un estilo de vida, que tiene connotaciones muy diversas.

China es el mayor consumidor de té a nivel mundial. La cultura del té es una parte muy importante en la vida social en China.

El té en China se cultiva tradicionalmente en el sur, especialmente a lo largo de la cuenca del río Yangtsé. China ofrece una inmensa diversidad de tés dependiendo de la región y de su calidad.

Cada tipo de té tiene su propia historia y cultura, su forma de prepararlo y sus propiedades beneficiosas para la salud.. Todo este ritual de preparación y cata del té resulta un arte, y se le conoce en China como Ceremonia del té (chafa)

Beber té es y ha sido un ritual cotidiano durante la larga historia de China. La gente se reunía en las Casas de té (chaguan) para hablar, jugar a juegos de mesa y como no, degustar los tés y observar su preparación en la ceremonia del té. Era un lugar fundamental para las relaciones sociales en China.

El diseño vanguardista de la Casa del té contrasta con las construcciones más tradicionales que le rodean. Trata de aunar pasado, presente y futuro. Ubicar la Casa de té de larga y antigua tradición, que en las grandes ciudades chinas va perdiendo el esplendor de antes, en un diseño futurista y a la vez sencillo, que resulte más atractivo para las nuevas generaciones. El recinto principal contiene grandes cristaleras, para contemplar el desarrollo de la ceremonia mientras se degusta el té en el exterior.



## ✓ TALLER DE CULTIVO DE SOJA

La soja es una especie de la familia de las leguminosas (Fabaceae) cultivada por sus semillas, de medio contenido en aceite y alto de proteína.

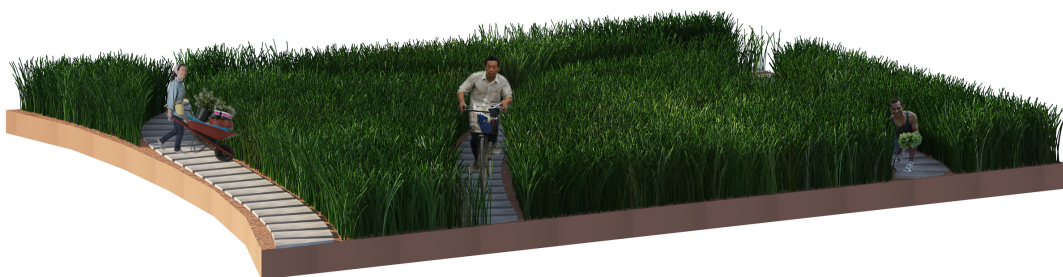
Esta especie es originaria de China. Actualmente es el 4º productor de soja del mundo con 13,800,000 toneladas.

China encabeza la lista de los principales consumidores.

Casi el 60% de toda la soja que se comercializa internacionalmente acaba en China, convirtiéndolo en el mayor importador del producto del mundo.

El consumo de soja empezó a aumentar desde que se descubrió que satisfacía las necesidades nutricionales del ganado y las aves, que exigen raciones de alta calidad nutricional y sanitaria, así como una elevada densidad energética y proteica".

Por ello se idea una plaza destinada al conocimiento del cultivo de soja, donde a través de la organización de talleres, comprender los estadios fenológicos externos del cultivo de esta legumbre, en los que se distinguen dos etapas: los estados vegetativos y los estados reproductivos. En los distintos parterres se dispondrá la soja en sus diferentes etapas y se diseñan unos recorridos de piedras planas para la observación y accesibilidad en la manipulación de los cultivos.



## ✓ LEER EN LA CALLE

China es un país que, tradicionalmente, le ha dado importancia a la lectura. El entusiasmo de los chinos por la lectura se ha recuperado recientemente, después de que sufriera un rápido descenso, tras el ingreso del país en la etapa de economía de mercado. En las provincias más desarrolladas económicamente, la venta de libros se ha incrementado considerablemente.

En la actualidad, más de 400 medianas y pequeñas ciudades del país han promovido actividades de fomento de la lectura, asimismo, se han construido una gran cantidad de bibliotecas públicas. Paralelamente, alrededor de 600.000 casas de lectura rurales ofrecen a los campesinos más de 900 millones de títulos de libros.

La zona de lectura se plantea como una plaza abierta y dinámica, con unos dispositivos móviles que permiten la lectura de manera confortable, cubiertos por un sombraje, que protege del sol y la lluvia. En las zonas laterales estos dispositivos van ahuecados para almacenar los libros. La plaza se rige por un sistema de trueque de libros.



#### 3.6.4. ESPECIALIZACIÓN

El “estilo” chino combina rectángulos y cuadrados de diferentes tamaños y en diferentes posiciones de acuerdo con la importancia de la organización del conjunto. Se distinguen claramente los distintos niveles y elementos. El resultado es un espacio dinámico y misterioso.

En la distribución del espacio interior se reflejan valores éticos y sociales chinos. La jerarquía proyectada y la importancia de usos de las edificaciones están ubicadas en la colocación estricta de los edificios de la propiedad. Los edificios están orientados hacia dentro de la propiedad (patios). La construcción que no mira hacia el centro de la propiedad es la menos “noble”.

En complejos de patios centrales múltiples, sus edificaciones son considerados más importantes que los dispositivos periféricos.

#### 3.6.5. ESPACIOS INTERMEDIOS

Dos espacios que están separados a una cierta distancia pueden enlazarse o relacionarse entre sí con la participación de un tercer espacio, el cual actúa de intermedio.

El espacio intermedio puede diferir de los dos restantes en forma y orientación, para así manifestar su función de enlace. Aunque todos ellos pueden ser idénticos en forma y tamaño produciendo así una secuencia de espacios. Si es suficientemente grande, cabe que el espacio intermedio pase a dominar la relación establecida y a organizar a su alrededor cierto número de espacios.

El espacio intermedio tiene una connotación ambigua, que no nos permite diferenciar si estamos dentro o fuera.

#### 3.6.6. TRANSPARENCIA Y SOMBRA

En la arquitectura tradicional china buscan la belleza, no en una sustancia en sí, sino un juego de claroscuros producido por la yuxtaposición de las diferentes sustancias que va formando el juego sutil de las modulaciones de la sombra.

Descubren el alma de su arquitectura a través de los grados de opacidad de los materiales y el silencio, la penumbra del espacio vacío.

*“ Creo que lo bello no es una sustancia en sí, sino tan solo un dibujo de sombras, un juego de claroscuros producido por la yuxtaposición de diferentes*



*sustancias (...) la belleza pierde su existencia si se le suprimen los efectos de sombra."*

Junichiro Tanizaki

### 3.6.7. SUPERPOSICIÓN DE CAPAS

La estética china está basada en la recreación de diferentes ambientes, para ello una de las técnicas más usadas, es la superposición de capas de distintos materiales o del mismo; esta manera de construcción permite evocar diferentes ambientes, de manera ambigua, a base del filtrado de la luz, de grados de opacidad y transparencia y con el juego de diferentes materiales.

### 3.6.8. RESPETO POR LA NATURALEZA

Los sabios chinos de la antigüedad percibían a la naturaleza como un todo, un ente único proveniente de un solo principio, enigmático y sobrecogedor.

Se crean combinaciones mutuas de belleza natural y paisaje artificial. El uso de la naturaleza, agua, las colinas y piedras crean un ambiente artístico, con exquisitos diseños de flores, árboles, puentes... Los espacios dedicados a la naturaleza incorporan la creencia de que el hombre es una parte integral de la naturaleza y por lo tanto prestan mucha atención a los paisajes naturales y los sentimientos de los visitantes.

El paisajismo chino está diseñado para estimular el intelecto y el espíritu, mientras que la naturaleza, nos ofrece un oasis de tranquilidad. En lugar de imitar a la naturaleza, los arquitectos y los horticultores de los jardines chinos se esfuerzan por crear un paisaje ideal en miniatura. Los elementos naturales se unen en armonía con la arquitectura y la poesía.



## **4. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## 4.1.- SISTEMA ESTRUCTURAL

### 4.1.1.- Demoliciones

En el supuesto que nos ocupa no existen edificaciones previas de envergadura que necesiten ser demolidas, pero en el caso de existir alguna infraestructura se opta por eliminar la totalidad de las preexistencias de la parcela.

Todo el material demolido y desmontado se reutilizará a modo de relleno si sus características de resistencia fueran aptas para su uso, de no ser así, se retirarían a un vertedero.

No sería necesario adoptar medidas de seguridad especiales respecto a colindantes, únicamente vallar el perímetro del solar.

### 4.1.1.- Movimiento de tierras

El terreno donde se actúa se encuentra con una orientación en pendiente descendiente norte-sur; con una diferencia de cota máxima de 1m.

Una vez realizada la demolición de los elementos preexistentes, se procederá a realizar una explanación del terreno en tres niveles distintos ejecutándose 3 plataformas que salvarán el desnivel del terreno.

A continuación se procederá a realizar una excavación para poder alojar la cimentación, no existen plantas enterradas ni bajo nivel de rasante.

Como precaución previa al comienzo de estos trabajos se evaluará la casuística más frecuente en estos casos y se evalúan los factores definidores básicos:

- Necesidad de evaluación y prevención de los riesgos por daños a operarios y terceras personas. Se realizarán las operaciones necesarias para materializar el proyecto, trasladando al terreno natural las medidas del plano, marcando los puntos fundamentales



que definen la ubicación en planta y los niveles necesarios para la ejecución de la obra, para lo cual:

- Se recopilará la documentación e información necesarias (planos de la parcela, de replanteo, alineaciones, tiras de cuerda, etc.);
- Se encajará el proyecto sobre el terreno, marcando el punto de cota cero y los ejes principales de replanteo y se señalarán los puntos o zonas de especial atención (acometidas a los servicios, canalizaciones enterradas, líneas aéreas, etc.);
- Se limpiará y desbrozará el terreno mediante una máquina bulldozer y, se explanará para nivelación
- Se llevará a cabo al replanteo de la cimentación mediante camillas o caballetes.
- Redactar y firmar la correspondiente Acta de Replanteo en la que, si fuese el caso, se harán constar las incidencias existentes que pudieran interferir en el comienzo y desarrollo de los trabajos (diferencias con las dimensiones de los planos, con la geometría del solar, etc.).
- La excavación se realizará con pala retroexcavadora y el material sobrante se depositará en camión que lo conducirá a vertedero.

En este caso, se hará uso del terreno prácticamente en su estado actual. Por lo tanto no habrá movimiento de tierras ni será necesario realizar excavación en profundidad para replantear y ejecutar la cimentación.

Se realizarán los siguientes trabajos, necesarios para la adecuación del terreno:

1. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. Los trabajos de excavación, con anchos mayores de 2 metros, para rebajar el terreno en todo su perímetro hasta el nivel indicado en el proyecto, se llevarán a cabo con medios mecánicos, excavándose en franjas horizontales comprobando que las cotas de replanteo y de nivel del fondo se adecuan a los fijados en el proyecto.
2. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS. Los trabajos de excavación de las zanjás y pozos (destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc.)

se llevarán a cabo con medios mecánicos y perfilando posteriormente a mano, comprobando que las cotas de replanteo y de nivel del fondo se adecuan a los fijados en el proyecto y que se obtiene una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 10-15 cm en el momento de hormigonar.

3. RELLENOS. Los trabajos de extensión y compactación de terrenos procedentes de excavación o de cantera (para recrecer la rasante de una zona y alcanzar la cota indicada en proyecto o para relleno de zanjas, pozos, trasdós de muros, etc.) se llevarán a cabo con medios mecánicos, ejecutándose por tongadas apisonadas de 20 cm, con tierras exentas de áridos o terrones mayores de 8 cm y realizándose los controles oportunos que garanticen que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compactación se ajustan a lo especificado en el proyecto, vertiéndose en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias y adoptándose las medidas necesarias para evitar la contaminación del relleno y, si a pesar de ello, se produjese en alguna zona, se eliminará el material afectado y se sustituirá por otro en buenas condiciones.

4. ENTIBACIONES. En el caso de que fuera necesario, la entibación es de suma importancia, no solamente para obtener seguridad en los huecos que se abren, sino para la seguridad y protección de los obreros que en ella trabajan. La madera a emplear exclusivamente es de pino del país sin sangrar, toda vez que al hacerse ensayos con madera de eucaliptos por ser más económica y más fácil su adquisición, se ha tenido que desechar por ofrecer varias desventajas, tales como el tenerse que emplear al poco tiempo de ser cortada para evitar que se agriete y raje, quedando con ello bastante debilitada, su gran peso en este estado verde que hace dificultoso su transporte al tajo por los obreros, toda vez que mientras el pino va cediendo poco a poco a la presión del terreno, esta de eucalipto por ser de fibra más quebradiza, cede rápidamente no

dando lugar a los obreros a que se pongan a salvo antes de que se produzca el hundimiento.

#### 4.1.2.- Cimentación

La cimentación propuesta tanto de los quioscos como de los edificios de administración y hostel se realizara mediante zapata aislada de hormigón armado de 30cm de canto a la que acomete un enano de madera maciza como elemento de transición y unión entre la cimentación y el sistema portante vertical. Esta unión se realiza mediante un elemento de conexión o pie de pilar anclado a la zapata y atornillado al elemento de madera mediante tornillería de alta resistencia.

Para el cálculo de las zapatas de cimentación se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de la misma. No se ha encontrado nivel freático en la cota de cimentación.

#### REFERENCIA AL ANEXO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DONDE QUEDAN DETALLADOS LOS PORMENORES RELATIVOS A LA CIMENTACIÓN

Se ha considerado que las acciones que actúan sobre el edificio son soportables según las acciones de la edificación vigente y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según la normativa en vigor.

El acero a utilizar será B500S y el hormigón será HA-30/P/20/IIb, que deberán cumplir todas las prescripciones de la norma EHE-08. Se llevarán a cabo ensayos de control del hormigón, obligatorios según art. 86º de la EHE- 08, en su modalidad de "Control Estadístico" art. 86.5.4º.

Estos ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas y curadas según Normas UNE-EN 12390-2. La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. Los laboratorios acreditados para realizar los ensayos serán los que cumplan el RD 1230 /1999 de 13 de octubre de 1989.

El curado del hormigón se llevará a cabo mediante riego directo sobre las superficies, manteniendo su humedad.

## Características de los materiales

Los materiales utilizados en la ejecución en el emplazamiento de la cimentación serán los siguientes:

### 1. Hormigón.

- Designación: HA-25/P/40/IIb.
- 25 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica.
- Resistencia de cálculo: 16,67 N/mm<sup>2</sup>.
- Tamaño máximo del árido 40 mm.
- Consistencia plástica.
- Contenido mínimo de cemento 300 Kg.
- Relación máxima agua cemento: 0,55.
- Módulo de elasticidad  $E = 27264 \text{ N/mm}^2$ , para 28 días de edad.
- Tipo de ambiente (agresividad): IIb.
- Nivel de control: estadístico.
- Valor nominal de recubrimientos: 75 mm caras laterales contra el terreno y 30 + 10 mm caras restantes.

### 2. Acero de armar.

- Designación: B-500S
- Acero corrugado soldable.
- Límite elástico 500 N/mm<sup>2</sup>.
- Carga de rotura a tracción 550 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia de cálculo 435 N/mm<sup>2</sup>.
- Alargamiento de rotura sobre base de 5  $\phi > 12\%$ .
- Con sello de calidad. Marca N/Aenor.
- Nivel de control: Normal.

### 3. Acero laminado.

- Designación: S275
- Acero laminado cromado.
- Límite elástico 275 N/mm<sup>2</sup>.
- Densidad 7850 kg/m<sup>3</sup>.
- Carga de rotura a tracción 410 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia de cálculo 275 N/mm<sup>2</sup>.
- Con sello de calidad. Marca N/Aenor.

#### 4.1.3.- Estructura

La estructura de todo el conjunto se realiza mediante pórticos de madera maciza aprovechando las condiciones de producción de la zona.

Los quioscos se formaran mediante travesaños horizontales y verticales de 10x10 unidos mediante herrajes metálicos planos y tornillos de alta resistencia. La estructura del quiosco formara un cubo básico común a los tres tipos de puestos.

Los edificios del hostel y la administración se formaran mediante pórticos de madera maciza formados por pilares y vigas de 48x14cm unidos mediante herrajes metálicos planos y tornillos de alta resistencia. El hostel contara con 15 pórticos y la administración con 9, formando grupos de 3 pórticos cada módulo de construcción. Los pórticos se unirán mediante correas de madera de 22x14 cada 125 cm.

#### 4.1.4.- Forjados

Sobre la estructura de madera, tanto horizontal como vertical se dispondrá un panel themochip rígido con núcleo de poliestireno extruido de 8cm y dos tableros de madera estratificada de alta densidad.

#### 4.1.5.- Cargas sobre las barras

##### Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N10	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N10	Peso propio	Uniforme	0.255	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N10	CM 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N10	Q 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N7	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N7	Peso propio	Uniforme	0.255	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N7	CM 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N7	Q 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.255	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	CM 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	Q 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.255	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	CM 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Q 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 4.2.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 4.2.1.- Cerramientos

Los cerramientos tanto verticales (paredes exteriores) como horizontales (cubiertas) de los quioscos, hostel y administración se resuelven de la misma manera mediante un sistema constructivo prefabricado y modular compuesto por las siguientes capas:

Un panel thermochip con núcleo rígido de poliestireno extruido de 8 cm de espesor y tableros de madera de alta densidad sobre los que se coloca por su cara exterior una lámina impermeabilizante adherida con protección anti punzonamiento formada por una lámina sintética de PVC P-Flagon SV 150 de 1,5 mm de espesor y resistencia al punzonamiento estático > 20 kg. Posteriormente se coloca el

revestimiento de fachada, formado por tableros de madera estratificada de alta densidad machihembrados y colocados sobre rastreles horizontales de madera maciza.

Estos tableros de cerramiento exterior están formados por un núcleo interior de fibras de papel tratadas con resinas termoendurecidas comprimidas a altas presiones y temperatura y recubierto por un revestimiento exterior de alta resistencia a la radiación UV y a los agentes atmosféricos.

El revestimiento interior de paredes y techos se resuelve con paneles con cuerpo de MDF y acabado en madera natural colocados sobre rastreles horizontales.

Las carpinterías son de madera con doble acristalamiento 6+8+6 mm.

#### 4.2.2.- Cubierta

Las cubiertas de los quioscos se resuelven mediante una estructura auxiliar portante de madera a 1 agua que se coloca sobre 4 módulos de quioscos y conforma una unidad o módulo. La cubierta se resuelve de igual manera que los cerramientos exteriores (panel thermochip, lámina impermeabilizante, y revestimiento exterior de tableros)

La cubierta de los edificios de hostel y administración es una cubierta a dos aguas siguiendo la estructura de los pórticos de madera y se resuelve de igual manera que los cerramientos exteriores (panel thermochip, lámina impermeabilizante, y revestimiento exterior de tableros.

La evacuación de aguas en los edificios de hostel y administración se realizará mediante canalón oculto colocado ente los pórticos de madera.

### 4.3.- COMPARTIMENTACIÓN

La compartimentación se realiza utilizando los elementos estructurales portantes revestidos con los mismos paneles de acabado interior colocados sobre rastreles horizontales.





## **5. MEMORIA DE INSTALACIONES**

## 5.1.- Red de saneamiento

El conjunto de edificios se sitúa en Denggao una ciudad de la provincia de Zhejiang. Dado el nivel de población existente se dispondrá de una red de saneamiento municipal que supuestamente se encuentra a una profundidad de unos 10 m. respecto de la cota de asentamiento del conjunto.

La red de alcantarillado público hasta la que hay que llevar el agua que se evacúa de los quiscos, albergue y edificio administrativo discurre por las vías de circulación principales. El agua de lluvia procedente de las cubiertas se recoge en las rejillas lineales del suelo, desde ahí se lleva a aljibes para su almacenamiento, y cuando estos están llenos se evacúa a la red de alcantarillado público.

Se ha procurado un recorrido mínimo desde los puntos de recogida a los de almacenamiento y vertido, lo que se logra mediante una red ramificada de colectores de secciones diferentes, cuyas ramas extremas parten de los puntos de recogida, con secciones pequeñas de colectores, y van acumulando caudales en ramales principales para salir finalmente de la zona edificada a través de un único colector general, hasta la red urbana de alcantarillado.

Tanto en el edificio de alojamiento como en el de administración, se ubica en cada núcleo de aseos un colector horizontal de 110 mm de diámetro recoge: las evacuaciones de todos los inodoros, las derivaciones de 50 mm de diámetro procedente de los botes sifónicos con rejilla sumidero a los que previamente ha llegado el agua de los lavabos a través de derivaciones de 40 mm de diámetro, y las derivaciones de 50 mm de diámetro procedentes de los urinarios. Los lavabos, aunque tienen un bote sifónico común (el de la rejilla al que derivan todos) también cuentan con sifón propio en la evacuación de cada lavabo. También tiene bote sifónico propio cada urinario.

Por otro lado, el lavaplatos de la cocina del edificio de albergue no tiene bote sifónico y se conecta directamente al colector. Los sifones serán autolimpiables, registrables y garantizarán un cierre hidráulico de 8 cm. Tanto los inodoros como el vertedero se conectarán a los colectores o las bajantes a través de tubos de 100 mm de diámetro. Las bajantes serán de mínimo 110 mm de diámetro y máximo lo que dé el cálculo en función de los caudales a evacuar y el nivel de ruidos.

Habrán elementos que permitan el registro en la red en todos los puntos de mayor riesgo de posible obstrucción, como son: encuentros entre colectores; cambios de pendiente o de dirección; sifones; pies de bajante; cambios de sección, y en puntos intermedios de colectores largos cada 15 m como máximo.

Los tramos de la red de colectores horizontales tendrán una pendiente comprendida entre un 1% y un 3%, y para pasar rápidamente a cotas más bajas o más altas la red dispondrá de pozos de resalto en las zonas por donde discurre enterrada. Si se trata de pasar a una cota más baja se hará por gravedad y si se trata de pasar a una cota más alta mediante bombeo, como ocurre, por ejemplo, para sacar el agua de los aljibes.

Toda la red de saneamiento será de PVC, que es lo más empleado en la actualidad por su coste reducido, su técnica sencilla y la resistencia de piezas de todo tipo. Las uniones entre tramos consecutivos se resolverán con sellado perimetral con juntas de caucho-neopreno, y se dejará una holgura para permitir movimientos diferenciales por dilatación de los tramos sucesivos. La unión de aparatos con desagües se realizará con estanqueidad por medio de juntas de caucho neopreno, que aportan la necesaria estanqueidad y cierta flexibilidad. La fijación de la red de desagüe a los elementos portantes permitirá el movimiento independiente de ambos para asegurar la estanqueidad. Los desagües colgados bajo el forjado se sujetarán con varilla roscada y bridas con juntas de separación (juntas de goma). En el paso a través de forjados y muros, para permitir la independencia de movimientos, se dispondrá de un contratubo de mayor diámetro que el de la bajante o colector. En los puntos en los que se crucen el AFS o el ACS con el saneamiento éste último pasará por debajo de los otros.

Las partes enterradas de la red de saneamiento se harán mediante sistema de colectores cerrados (arquetas secas). Se trata de un sistema flexible porque las uniones entre colectores y los propios colectores tienen un grado de tolerancia de movimientos. Los tubos tienen hasta tres metros de longitud y se unen unos a otros con copa y enchufe y se logra la estanqueidad mediante juntas de neopreno, de tipo tóricas o cónicas. El lecho de apoyo de los colectores es de arena. Tienen poco riesgo de ataques por raíces, un reducido nivel de filtraciones lo que reduce el riesgo de agresión a los cimientos y, además, es uno de los métodos más económicos porque las arquetas, pozos y colectores son más baratos.

Los tipos y situación de arquetas y pozos de la red enterrada de la estación son los siguientes:

Arquetas sifónicas: donde se requiera para evitar el paso de mal olor.

Arquetas en cruces y encuentros de colectores.

Arquetas en cambios de pendiente de la red.

Arquetas y pozos de resalto en cambios de nivel de la red.

Arquetas y pozos de registro intermedios en tramos largos cada 15 m como máximo, y para registrabilidad especial por probabilidad alta de obstrucciones.

Pozo general previo a la acometida. Arquetas con separador de grasas para las salas que lo requieran. Arqueta a pie de bajante.

Los colectores pasarán por encima de la cimentación y no por debajo para evitar aplastamientos. Además, la red será bien estanca para evitar posibles fugas que dieran origen a asentos en la cimentación, de ahí que haya elegido el sistema de colectores cerrados (arquetas secas).

En los cruces de colectores con muros de contención o cimientos corridos, bajo muros de carga, se realizará de modo que el colector quede protegido dentro de un contratubo de mayor diámetro. Se rellenará la holgura con un material elástico, como masillas asfálticas, espuma de poliuretano, etc

## 5.2.- Red de distribución de agua fría y caliente

### *A. Objeto del proyecto:*

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar el cumplimiento del CTE DB HS-4.

### *B. Legislación aplicable:*

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 "Suministro de agua".

### *C. Descripción de la instalación:*

La instalación de fontanería del edificio comienza en la llave de acometida con la red general.

La red general del agua fría es una derivación nueva para el conjunto del mercado que parte de la red ghenral que abastece a la población y discurre bajo la acera de las calles cercanas a los edificios. Junto al punto donde se pincha la red general hay una llave de toma. Al haber varios edificios hay varios contadores que se alojan en las salas de contadores en una cámara bajo el suelo que cuenta con una puerta y un sumidero directo a la alcantarilla.

En este sumidero están:

- 1º Una llave de corte.
- 2º El contador.
- 3º Válvula antirretorno.
- 4º Grifo de comprobación de la presión.
- 5º Montante vertical.

Para garantizar el suministro y una adecuada presión en todos los edificios se dispone de tres grupos de presión, uno para el albergue, otro para el edificio auxiliar y otro para los puestos del mercado que requieren abastecimiento de agua.

Estos conjuntos hidroneumáticos estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Bombas eléctricas sobre de 2 CV. c/u sobre bancada.
- Válvula de retención.
- Válvula de seguridad.
- Válvula de corte.
- Cuadro eléctrico de mando y protección.
- Presostatos.
- Conexiones.

Cada cuarto al que se abastece de AFS cuenta con una llave de corte general además de una llave de corte por cada punto de salida de agua.

Todos los inodoros del edificio cuentan con cisterna propia.

Al haber una presión de red de 45 mca, es decir, superior a 35 mca, es necesario una reductora de presión. No es necesario un aljibe de reserva porque al estar en una zona cercana a una población habrá un depósito municipal cercano que garantiza un suministro regular y suficiente. A todos los puntos de salida del edificio, ya sea con grupo de presión o sin él, debe llegarles al menos 4 mca, como mínimo.

La instalación llena debe aguantar estanca con 20 Kg f / cm<sup>2</sup> y una presión de servicio de mínimo 6 Kg f / cm<sup>2</sup> durante 15 minutos.

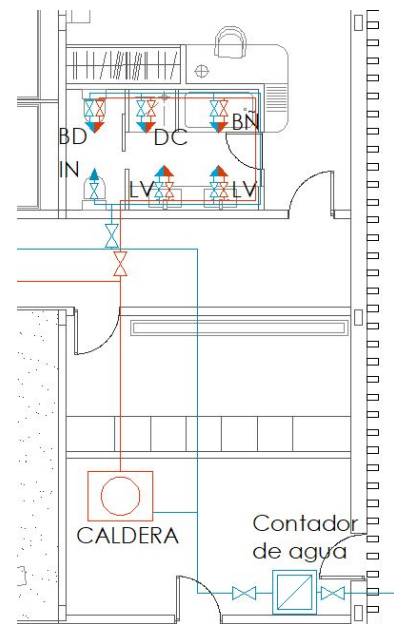
Toda la instalación es de acero inoxidable y se unen unas piezas con otras mediante piezas especiales de rosca y juntas de goma. Los montantes verticales discurren por patinillos en los que se anclan a las paredes con bridas de aluminio galvanizado, y las derivaciones horizontales, que discurren enterradas por el suelo y se apoyan en perfiles de aluminio galvanizado. Las tuberías pasan de un sector de incendios a otro atravesando los muros que los separan a través de manguitos pasamuros.

Para el agua caliente se utilizará un termo eléctrico de 50 a 100 litros que tiene unas resistencias que calientan el agua. Además, está debidamente aislado, ya que cuando el agua del contenedor llega a una temperatura determinada, las resistencias que calientan el agua se apagan y el material aislante del que está hecho el termo eléctrico mantiene la temperatura del agua.

El agua caliente no sale con un caudal mínimo de agua y sale caliente nada más abrir el grifo, no hace falta esperar a que las resistencias calienten el agua como ocurre con el calentador de gas.

La temperatura del agua es constante y, al no funcionar con gas, es más seguro en este aspecto.

Los grifos que cuenten con ACS serán monomando de modo que por ellos saldrá únicamente 0.1 dm<sup>3</sup>/s de AFS, ACS, o una mezcla de las dos.



### D. Cálculos

#### a. Redes de distribución.

Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo

Tipo de aparato	Qmin AF l/s	Qmin ACS l/s	Pmin (mca)
Lavamanos	0.05	0.03	10
Lavabo	0.10	0.065	10
Ducha	0.20	0.10	10
Inodoro con cisterna	0.10	-	10
Inodoro con fluxor	1.25	-	10
Fregadero doméstico	0.20	0.10	10
Fregadero no doméstico	0.30	0.20	10
Lavavajillas doméstico	0.15	0.10	10
Lavavajillas industrial	0.25	0.20	10
Lavadora doméstica	0.20	0.15	10

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 42.3 m.c.a

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre los 50-65°C.

El cálculo de las diferentes tuberías tanto en los edificios como en los quioscos se realizaría seleccionando el tramo más desfavorable en cada caso.



Este dimensionado se realiza teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

En cada caso se selecciona el punto más desfavorable de la instalación ya que es el que tiene más pérdidas de presión debido tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se realizaría de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados tal y como se ve en la tabla del apartado anterior "Condiciones mínimas de suministro"

- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201)

- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: 0.50-1.00 m/s

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

<i><b>Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b></i>		
<i><b>Aparato o punto de consumo</b></i>	<i><b>Diámetro nominal del ramal de enlace</b></i>	
	<i><b>Tubo de acero (")</b></i>	<i><b>Tubo de cobre o plástico (mm)</b></i>
<i>Lavamanos</i>	<i>1/2</i>	<i>12</i>
<i>Lavabo</i>	<i>1/2</i>	<i>12</i>
<i>Ducha</i>	<i>1/2</i>	<i>12</i>
<i>Inodoro con cisterna</i>	<i>1/2</i>	<i>12</i>
<i>Inodoro con fluxor</i>	<i>1-1 1/2</i>	<i>25-40</i>
<i>Fregadero doméstico</i>	<i>1/2</i>	<i>12</i>
<i>Fregadero no doméstico</i>	<i>3/4</i>	<i>20</i>
<i>Lavavajillas doméstico</i>	<i>1/2</i>	<i>12</i>
<i>Lavavajillas industrial</i>	<i>3/4</i>	<i>20</i>
<i>Lavadora doméstica</i>	<i>3/4</i>	<i>20</i>

Aislamiento térmico: El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### E. Dimensionado

Todos los cálculos se realizan al grifo más desfavorable asegurando que llegue la presión mínima (10 mca).

#### DIMENSIONADO DE HABITACIÓN TIPO (EDIFICIO HOSTAL)

Antes de realizar los cálculos de los dimensionados de las tuberías, es necesario conocer los datos iniciales de nº de grifos y caudales de la instalación:

CAUDALES l/s	
ASEO	
Ducha	0.2
Bañera	0.2
Lavabo	0.1
Inodoro	0.1
Bidé	0.1
CAUDAL TOTAL	0.7

Q total de la habitación tipo para agua fría sería de = 0.7 l/s

Le aplicamos el coeficiente de simultaneidad para sacar el caudal punta, que sería:  $K_p = 1 / (\sqrt{5}-1) = 0.5$  \_\_  $Q_p = 0.5 \times 0.7 = 0.35$  l/s

Se coloca un calentador eléctrico con acumulador; el cual abastecerá:

CAUDALES l/s	
ASEO	
Ducha	0.2
Bañera	0.2
Lavabo	0.1
Bidé	0.1
CAUDAL TOTAL	0.6

El hostel se dota de un calentador; a continuación se realizan los cálculos hidráulicos de los equipos de producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

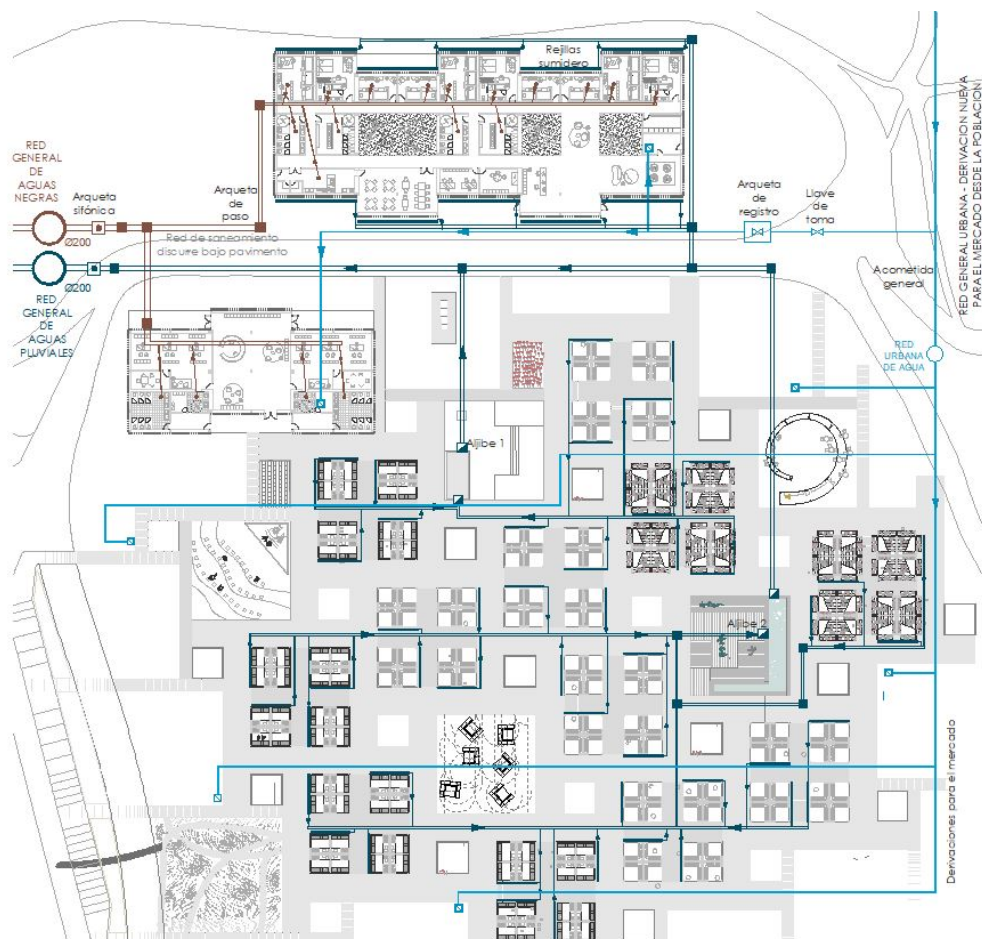
Q total de la habitación para agua caliente sería de = 0.6 l/s

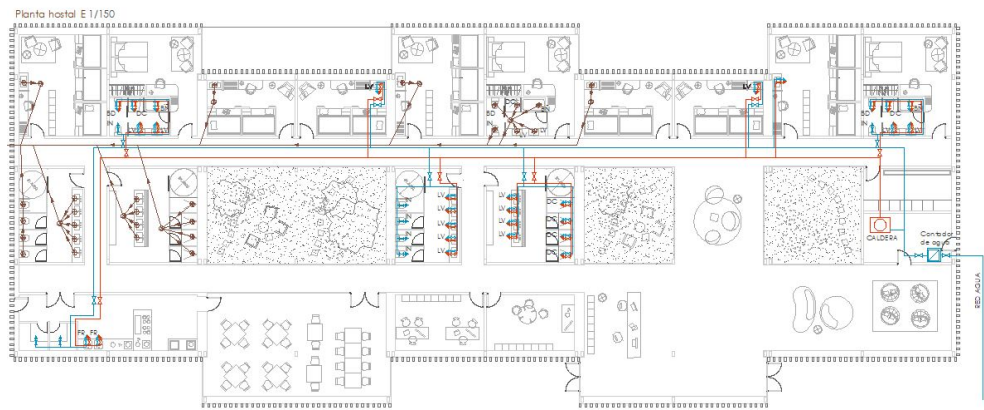
Le aplicamos el coeficiente de simultaneidad para sacar el caudal punta, que sería  $K_p = 1 / (\sqrt{9-1}) = 0.353$   $Q_p = 0.353 \times 0.6 = 0.211$  l/s el cual se mayor por seguridad a 0.22 l/s.

Como el punto más alejado de la vivienda a abastecer de agua caliente no está a más de 15m no se necesita red de retorno.

El acumulador tendrá una temperatura de preparación de agua caliente de 60 °C y una temperatura de agua fría de 15°C; pero tendrá una temperatura de utilización de agua caliente de 40°C y su tiempo de preparación de agua caliente se estipula en 2 horas.

Esquemas generales de trazados de distribución de agua y saneamiento.





## 5.3.- Climatización

### A. Objeto del proyecto:

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior. Solo se climatizarán los edificios de hostel y el de administración tal y como se detalla en el proyecto. Los quioscos no cuentan con climatización asistida ya que ventilarán de manera natural.

### B. Legislación aplicable:

La principal legislación es el RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, y todas sus Instrucciones Técnicas:

- o IT.1. Diseño y dimensionado
- o IT.2 Montaje
- o IT.3. Mantenimiento y uso
- o IT.4. Inspección.

Esta normativa se estructura de manera que abordan las siguientes exigencias:

- Exigencia de bien estar e higiene.
- Exigencia de eficiencia energética
- Exigencia de seguridad.

El CTE como documento que regula la características de los edificios, también atañe a las instalaciones de aire. Se estructura en cuatro documentos básicos:

- o DB HS. Documento básico "Seguridad e higiene"
- o DB. AE. Documento básicos "Ahorro de energía"
- o DB. SI. Documento básico "Seguridad en caso de incendio"

- o DB. HR. Documento básico "protección contra el ruido"

### *C. Descripción de la instalación:*

El diseño de las instalaciones térmicas se ha de basar en un conjunto de premisas, conocimiento de condiciones interior a cumplimentar, de los condicionantes exteriores, así como de los criterios y preceptos que permitan estimar y alcanzar su adecuado comportamiento respecto a la funcionalidad perseguida de bienestar, seguridad y uso racional de la energía.

Las instalaciones térmicas del equipamiento han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- o Se obtiene una calidad térmica del ambiente y una calidad del aire interior que son aceptables para los usuarios del hostel y del edificio administrativo sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo con la exigencia de bien estar e higiene.

- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas, y como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

Para climatizar tanto con aire frío como caliente se cuenta con una bomba de calor, la cual funciona como una máquina termodinámica destinada a calentar o refrigerar un espacio a partir de una fuente externa cuya temperatura es inferior o superior a la del local a calentar o refrigerar. Por ello el acondicionamiento del hostel y del edificio auxiliar se resolverá mediante la centralización de una bomba de calor. El aire será distribuido por el edificio mediante una red de fan coils ubicados en los techos técnicos.

El hostel y el edificio administrativo dispondrán de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El aire requerido para la ventilación se garantiza fijando unos mínimos de apertura de las compuertas de aire exterior y de las cajas reductoras de presión de volumen variable. El aire de retorno no incluye el aire procedente de los aseos, los cuales, para evitar la transmisión de olores, tienen una extracción directa por medio de ventiladores de techo, siendo el aire expulsado superior al aire impulsado.

Para evitar que en los locales existan ruidos superiores a los 40dB los conductos en su zona próxima al difusor son de un material absorbente y las velocidades bajas.

Condiciones interiores:

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

Tabla condiciones interiores de diseño:

<i>Condiciones interiores de diseño</i>			
<i>Estación</i>	<i>Temperatura operativa °C</i>	<i>Velocidad media del aire en m/s</i>	<i>Humedad relativa %</i>
<i>Verano</i>	<i>23-25</i>	<i>0.18-0.24</i>	<i>45-60</i>
<i>Invierno</i>	<i>21-23</i>	<i>0.15-0.20</i>	<i>40-50</i>

Se dimensiona la instalación con unos valores medios de temperatura en verano de 24 °C, en invierno de 21°C y con una humedad relativa de 50%.

Velocidad media del aire:

Ésta en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La sala de calderas, que es el mismo cuarto de instalaciones, dispondrá de ventilación directa para la combustión. Constituye un sector de incendios independiente y a ella se accede desde el exterior en el edificio de albergue o con un vestíbulo de independencia en el caso del edificio auxiliar. Tiene un sumidero separador de grasas, y una altura de suelo a techo de forjado de 3.10 m.

Los puntos emisores de frío y de calor son inductores de techo a los que llega el agua procedente del depósito de inercia a través de una red bitubular de tubos de acero, bien aislados con coquillas de fibra de vidrio. Van por falsos techos y patinillos de instalaciones. Los tubos se apoyarán en perfiles colgados de los forjados, en los tramos horizontales, y se anclarán a las paredes mediante bridas. Los perfiles serán de aluminio galvanizado. Las tuberías pasarán de un sector a otro a través de manguitos pasamuros. Son piezas de un tamaño manejable por un sólo operario para poder realizar los registros que se requieran en las instalaciones ocultas.

La aportación de aire primario a las salas climatizadas se realizará por medio de una serie de conductos de sección rectangular que van hasta los inductores situados en las salas a acondicionar en cada planta. El aire primario se toma directamente desde el exterior a través de aberturas en las fachadas de la planta tercera. La impulsión de aire primario creará un poco de sobrepresión. La ventilación de las salas del albergue, del edificio de administración y de los quioscos será siempre directa, a través de las fachadas, excepto en los aseos y vestuarios en los que se prevee una ventilación forzada. El aire se extraerá mediante extractores que lo llevarán hasta los conductos de expulsión situados en el patinillo dispuesto para dicha función que está próxima a la sala de instalaciones y que da al exterior del edificio.



### *HS 3- Calidad del aire interior*

En este punto se analizan las diferentes características del aire interior, se va a analizar las diferentes condiciones en el hostel. Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicado en la norma UNE 100011, en función del tipo de local y del nivel de contaminación de los ambientes, en particular la presencia o ausencia de fumadores.

#### Categorías de calidad del aire interior:

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA(aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2(aire de buena calidad): oficinas, residencias, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3(aire de calidad media): edificios comerciales, cines , teatros , salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiesta, gimnasios, locales para el deporte y salas de ordenadores.

IDA 4(aire de calidad baja)

#### Caudal mínimo del aire exterior.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie especificados en la IT.1.1.4.2.3. método directo por concentración de CO<sub>2</sub>.

#### Aire de extracción:

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

-AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar; e incluidos: oficinas, aulas, salas de reunión, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares y almacenes.

- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc... Están incluidos: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada. Están incluidos: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

En este proyecto se especifica un aire de extracción AE 2 por un lado y por otro en la cocina del hostel será un AE 3.

#### Caracterización y cuantificación de las exigencias:

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la siguiente tabla teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación. El número de ocupantes se considera en cada

dormitorio doble (2) y en cada dormitorio triple (3); en cada dormitorio y en cada sala de estar, se considera la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda.

<i>Caudal de ventilación mínimo exigido <math>Q_v</math> en l/s</i>			
<i>Locales</i>	<i>Por ocupante</i>	<i>Por m<sup>2</sup> útil</i>	<i>En función de otros parámetros</i>
<i>Dormitorios</i>	5		
<i>Salas de estar y comedores</i>	3		
<i>Aseos y cuartos de baño</i>			15 por local
<i>Cocinas</i>		2	50 por local
<i>Trasteros y zonas comunes</i>		0.7	

#### Condiciones generales de los sistemas de ventilación:

Hostal:

El hostal debe disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.

- Aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000

- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.

-Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80m.

- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

- Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños y cocinas.

- Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

- Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Las chimeneas de las calderas serán de chapa de acero, y estarán suficientemente aisladas en todo su recorrido para que la temperatura de los humos no descienda en su interior por debajo de la que originaría  $\text{SO}_3\text{H}_2$ , que es muy corrosivo. Se encuentran ocultas en el interior de un cilindro de hormigón armado, que dan al exterior desde el cuarto de instalaciones a través de la cubierta sin sobresalir de la envolvente del edificio.

Estas instalaciones son especialmente adecuadas para edificios con muchos locales de diferentes características y ocupaciones: hoteles, oficinas, centros comerciales, etc.

Todos estos condicionantes se aplican tanto al hostel como al edificio de administración. El hostel además cuenta con patios interiores lo que facilita la ventilación natural de los vestuarios, mientras que en los cuartos húmedos de las habitaciones es necesaria la colocación de

extracción mecánica; de igual modo se coloca un sistema de extracción independiente en la cocina.

#### D. Características de la instalación

La instalación de climatización se lleva a cabo mediante la implantación de sistemas centralizados de generación de calor o frío. Para satisfacer las demandas térmicas de un edificio deberá seleccionarse con criterios que persigan el mayor rendimiento energético y el menor impacto ambiental por el consumo de energía del conjunto de equipos implicados en satisfacer las mencionadas demandas.

El sistema empleado es mediante conductos de aire acondicionado y ventilación, en los cuales sus aparatos se dejarán permanentemente en su sitio y deberán limpiarse con una cierta frecuencia al momento de la puesta en marcha de la instalación y durante los primeros meses de funcionamiento de la instalación; por ello los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida, y en su caso, del aislamiento térmico.

De igual manera se provee a la instalación de aberturas de servicio adyacentes a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento o puesta a punto y facilitar su limpieza.

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de climatización y agua caliente para usos sanitarios deben estar aislados térmicamente con el fin de evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción, así como para poder cumplir las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con superficies calientes; las características de los materiales utilizados para el aislamiento térmico deben cumplir lo especificado en la UNE 100171 y para el revestimiento interior de los conductos lo especificado en la UNE 100172.

Las normas empleadas a la hora del dimensionado e instalación de los conductos están actualmente emitidas por el Comité Europeo de

Normalización y son las siguientes: UNE-EN 1505, UNE-EN 1506, UNE-EN 1507, UNE-ENV 12097, UNE-EN12236 y UNE EN 12237.

Los conductos de aire son los elementos de una instalación a través de los cuales se distribuye el aire por todo el sistema; aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno, extracción de aire,... sus propiedades determinan en gran parte la calidad de la instalación, al jugar un papel fundamental en determinados factores, como por ejemplo, el aprovechamiento energético el comportamiento acústico de la misma.

La instalación se lleva a cabo mediante conductos flexibles, los cuales deben cumplir con la norma UNE EN 13180. El RITE limita la longitud de los conductos flexibles desde una red de conductos a las unidades terminales a un valor máximo de 1.2 metros, con el fin de reducir las pérdidas de presión y además, exige que estos conductos se monten totalmente extendidos.

Los conductos empleados en la instalación tal y como se ha mencionado con anterioridad, son flexibles y están realizados a partir de paneles de lana de vidrio de alta densidad, aglomerada con resinas termoendurecibles. Estos conductos se conforman a partir de estas planchas cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada.

Estas planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

- La cara que constituye la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrer de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.
- La cara interior: Ésta dispone de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto. Los paneles que se utilizan como base para construir el conducto tienen las siguientes dimensiones: 3m de largo, 1.19 m de ancho y 25mm de espesor.

Según el IT 1.3.4.2.10.1 "Conductos de aire. Generalidades", el revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los

productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización. A parte de cumplir todas las especificaciones que se han definido con anterioridad.

#### E. DIMENSIONADO

Para realizar los diferentes cálculos y obtener, tanto, el tamaño y frigorías de las maquinarias, como las dimensiones de los diferentes conductos, se tienen que tener en cuenta unos datos de condiciones de partida,. En el caso del hostel son:

- Características constructivas y orientación de las fachadas:

En el hostel, encontramos fachadas cerradas completamente con un cerramiento de paneles termochip y tableros de madera estratificada de alta densidad en todos sus lados.

Por otro lado, existen patios interiores acristalados por lo que se dispone de un número mayor de pérdidas de calor, por existir tanta superficie acristalada.

- Influencia de los edificios colindantes:

En este caso no existen edificios colindantes de mayor altura.

- Horarios de funcionamiento de los distintos subsistemas.

Los sistemas se accionan el tiempo de apertura del hostel.

- Índice de ventilación y extracciones:

Se dispone de elementos de ventilación y extracción a lo largo de toda la intervención de climatización en el hostel, existiendo rejillas de extracción a lo largo de todo el recorrido paralelo a la distribución de los conductos, sirviendo de conductos de extracción y ventilación el propio falso techo.

A modo específico se dispone en la cocina de un sistema de extracción de aire diferente, correspondiente a los sistemas de extracción (campanas) que se ventila hacia fachada; y por otro lado en los locales húmedos se dispone de ventilación mediante shunt eléctricos. A parte de los elementos incorporados, todas las ventanas son practicables facilitando la ventilación cruzada en el edificio.

Como ejemplo se estudia el caso de una de las habitaciones de 17,5m<sup>2</sup>. Teniendo los condicionantes previos, y con las dimensiones de la pieza de habitación tanto ancho, alto como profundo, para poder obtener los m<sup>3</sup> y los m lineales de las diferentes fachadas, obteniendo así las frigorías que se necesitan para climatizar los diferentes espacios; por un lado se calculan las frigorías de las fachadas opacas:

$$\text{Frigorías} = \text{m}^3 \times 50 \text{ (frigorías)}. \quad 52.5 \text{ m}^3 \times 50 = 2,625$$

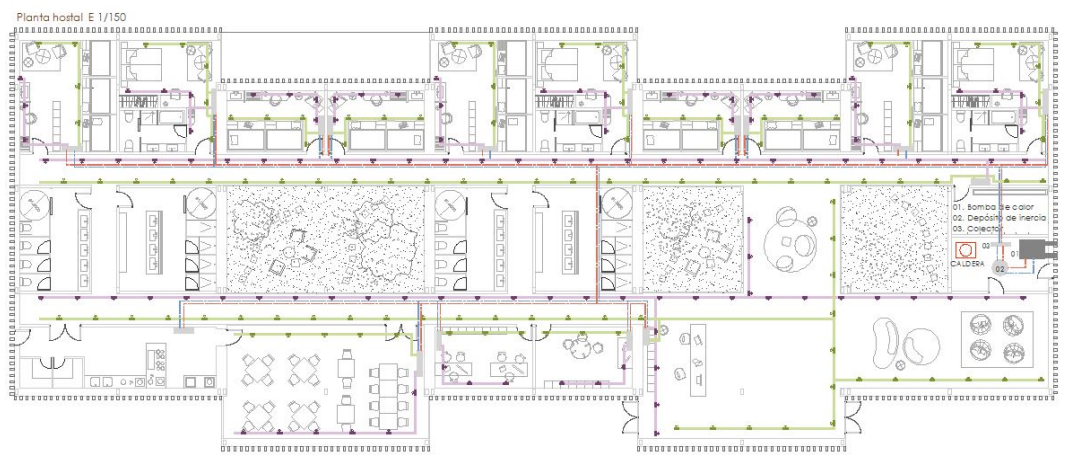
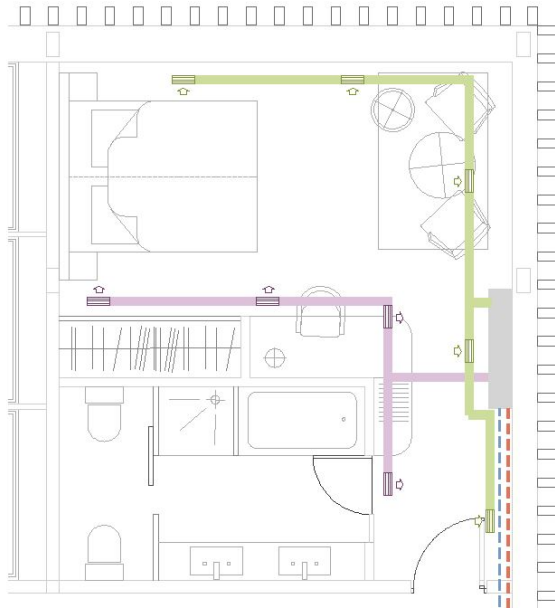
Con estos datos se obtiene que para una habitación del hostel se necesita un aparato que cubra 2.265 frigorías.

La elección de los equipos de climatización se realiza en función de las frigorías y se elegirán aquellos con un diseño modular extra-compacto les proporciona una gran versatilidad de instalación y funcionamiento, pudiendo adaptarse a cada situación.

De igual manera se disponen las rejillas de expulsión del aire, con una sección circular de 300 mm; cada una con un caudal de 1375 m<sup>3</sup>/h.



## Esquemas generales de trazados de distribución de aire.



## 5.4.- Electricidad e iluminación

### *A. Objeto del proyecto:*

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT 01-51). Las diferentes instalaciones de iluminación deben disponer de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

### *B. Legislación aplicable:*

Las instalaciones que se proyectan se ajustan al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Complementarias (ITC), normas UNE y normas particulares de la compañía suministradora para las instalaciones de enlace.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos.

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobre intensidades.

- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogos para la protección contra sobre intensidades.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

C. *Descripción de la instalación:*

Se realizarán dos acometidas individuales, una para el hostel y otra para el edificio administrativo y los quioscos, siendo ésta la parte de la instalación que enlaza la Red General de distribución Pública trifásica a 380/220 V y a la frecuencia que la compañía suministradora tenga en la zona, con la Caja General de Protección. La instalación será subterránea y se realizará de forma que los conductores estén aislados en todo su recorrido.

Se instalarán en ambas acometidas una Caja General de Protección que alojará los elementos de protección de la instalación, como fusibles calibrados de alto poder de ruptura, además de la regleta para conexión del conducto neutro; se situará en los cuartos de instalaciones de cada edificio que cuenta con las dimensiones suficientes y reglamentarias, independizado adecuadamente de otras instalaciones como agua fría y central térmica.

Potencia total prevista para la instalación.

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Por un lado se realiza el cálculo de la instalación eléctrica en una habitaci tipo:

<b>POTENCIA PREVISTA EN UNA HABITACIÓN DEL HOSTAL</b>	
Concepto	Potencia por total por línea (W)
Alumbrado	200
Tomas de corriente	3.000
Baño	3.450
<b>TOTAL</b>	<b>6.650</b>

La potencia instalada de alumbrado corresponde a 200 W mientras que la potencia instalada de fuerza equivale a 6.450 W.

Se considera para la realización del cálculo de la habitación, un grado de electrificación bajo, equivalente a una potencia máxima admisible de 5750W.

También se lleva a cabo el cálculo de la instalación eléctrica de la cocina del hostel:

<b>POTENCIA PREVISTA EN LA COCINA DEL HOSTAL</b>	
Concepto	Potencia por total por línea (W)
Alumbrado	350
Tomas de corriente	3.000

Horno	2.200
Lavavajillas	3.500
Cocina	3.450
<b>TOTAL</b>	<b>6.650</b>

La potencia instalada de alumbrado corresponde a 350 W mientras que la potencia instalada de fuerza equivale a 12.150 W.

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y sub-cuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{\text{acum}} = (0.1 + 0.9/N) \times N \times P_{\text{toma}}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

<i>Número de circuitos</i>	<i>Factor de simultaneidad</i>
2-3	0.9
4-5	0.8
6-9	0.7
≥10	0.6

### Elementos de la instalación:

#### *Caja general de protección.*

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalarán dos cajas de protección para todo el conjunto. Una caja general de protección en el cuarto de instalaciones eléctricas del hostel, y otra en el edificio de administración que servirá tanto para éste como para los quioscos del mercado. A partir de ahí se colocará una caja de protección y medida (CPM), una para el hostel, y dos para separar la instalación el mercado de la del edificio de administración y una por cada equipamiento que precise instalación eléctrica.

Los cuadros eléctricos serán acceso restringido, estarán adecuadamente separados de los locales adyacentes en los que exista un peligro acusado de incendio por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego, y se encontrarán suficientemente ventilados e iluminados. En ellos se dispondrán los contadores en la pared entre una altura de 0.50 y 1.80 metros, dejando un pasillo libre de al menos 1.10 metros desde el contador hasta la pared opuesta.

En el Cuarto Eléctrico, se dispondrá el Cuadro General de Distribución, junto al dispositivo general de mando y protección preceptivo. Del citado cuadro general, saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien, las líneas generales de distribución a las que se conectará, mediante cajas o a través de Cuadros Secundarios de Distribución, los distintos circuitos alimentadores.

En el Cuadro General de Distribución o en los secundarios, se dispondrán los Dispositivos de Mando y Protección para cada una de las líneas generales o secundarias de distribución. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro, se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen

La Caja General de Protección se situará en zonas de acceso público. Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

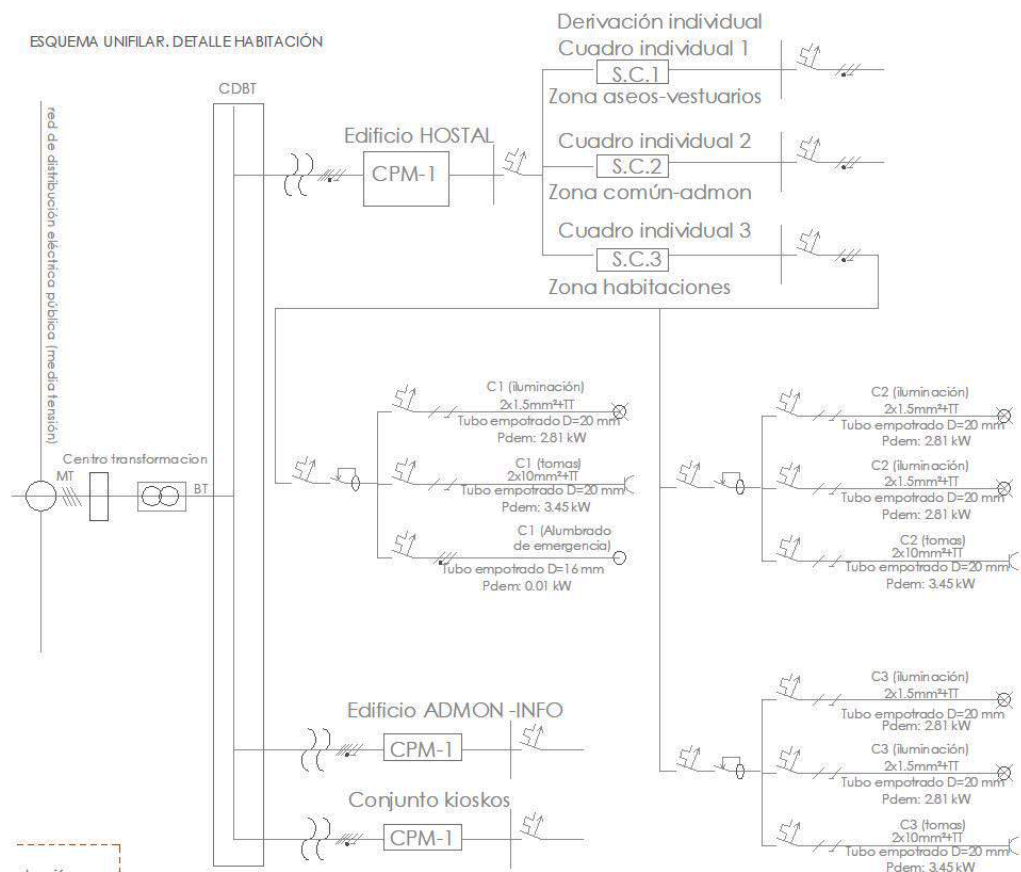
### Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada uno de los contadores.

A continuación, se presenta el esquema unifilar, con detalle de una de las habitaciones del hostel:



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

#### *Instalaciones interiores o receptoras.*

La instalación Interior está constituida por un conjunto de circuitos con un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del cuadro general de distribución, alimente a los puntos de utilización de energía eléctrica.

De acuerdo con lo señalado en la instrucción MIEBT 020 se colocará lo más cerca posible a la entrada de cada habitación, y en lugar fácilmente accesible y de uso personal, un cuadro de distribución realizado en material inflamable. De este cuadro partirán los circuitos interiores de cada habitación, instalándose en el mismo los siguientes elementos de protección:

- Un interruptor diferencial bipolar de 40 A y 30 mA de sensibilidad como protección general contra corrientes de defecto.
- Un interruptor automático magnetotérmico I + N de 10 A como protección contra sobreintensidades en el circuito de alumbrado.
- Un interruptor automático magnetotérmico I + N de 15 A como protección contra sobreintensidades en el circuito de usos varios.



El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa impresa con caracteres indelebles en el que conste su nombre o marca comercial, fecha en la que se terminó la instalación.

Las instalaciones en los cuartos de baño y aseos se efectuarán según la MIBT 024.

Las canalizaciones horizontales se instalarán a 50 cm. como máximo del suelo o techo, y las verticales a menos de 30 cm. de los ángulos de esquina.

Las cajas de registro y derivaciones serán de material plástico y las conexiones en su interior se efectuarán mediante bornas.

Todas las tomas de corriente llevarán conexión a tierra. El conductor de tierra será de la misma naturaleza y sección que los conductores activos, e irá canalizado en el mismo tubo.

Se dispondrán los circuitos indicados en el esquema unifilar correspondiente. Los colores utilizados serán:

- Negro, marrón o gris para los cables activos (Fase).
- Azul, para el conductor de neutro.
- Amarillo - Verde, para el conductor de protección.

Las canalizaciones estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión nominal mayor a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión nominal mayor a 750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente contruidos en materiales incombustibles.

- Conductores rígidos, aislados de tensión nominal mayor a 750 V, armados, colocados directamente sobre paredes.

Línea de fuerza motriz, constituida por tres conductores de fase que enlaza los contadores trifásicos con la bomba del grupo de presión.

### *Sección de las líneas*

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

1. Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento. La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
2. Criterio de la caída de tensión. La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
3. Criterio para la intensidad de cortocircuito. La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

### *Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento*

El cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = P_c / (U_f \times \cos \varnothing)$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = P_c / (\sqrt{3} \times U_l \times \cos \varnothing)$$

Siendo:

$I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito en A.

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A.

$P_c$ : Potencia de cálculo, en W

$U_f$ : Tensión simple, en V

$U_l$ : Tensión compuesta, en V

$\cos \varnothing$ : Factor de potencia

### *Sección por caída de tensión*

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

Para cualquier circuito interior de una habitación del hostel la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal. Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

#### *Sección por intensidad de cortocircuito*

Se calculan las intensidades e cortocircuito máximas y mínimas, tanto en el inicio "ICCI" como en el final "ICCF", e cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

#### *Interruptores automáticos*

*Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:*

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1.45 \times I_n$$

Siendo:

$I_b$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_z$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En este caso, se toma igual a 1.45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

1. El poder de corte del interruptor automático " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en el inicio del circuito.

2. La intensidad del cortocircuito mínima en el final del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético " $I_{mag}$ " del interruptor automático según su tipo de curva.

3.3. El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = (k^2 \times S^2) / I_{cc}^2$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I_2 \times t_{\text{interruptor}} \leq I_2 \times t_{\text{cable}}$$

$$I_2 \times t_{\text{cable}} = k^2 \times S^2$$

### *Limitadores de sobretensión*

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### *Protección contra sobretensiones permanentes*

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias.

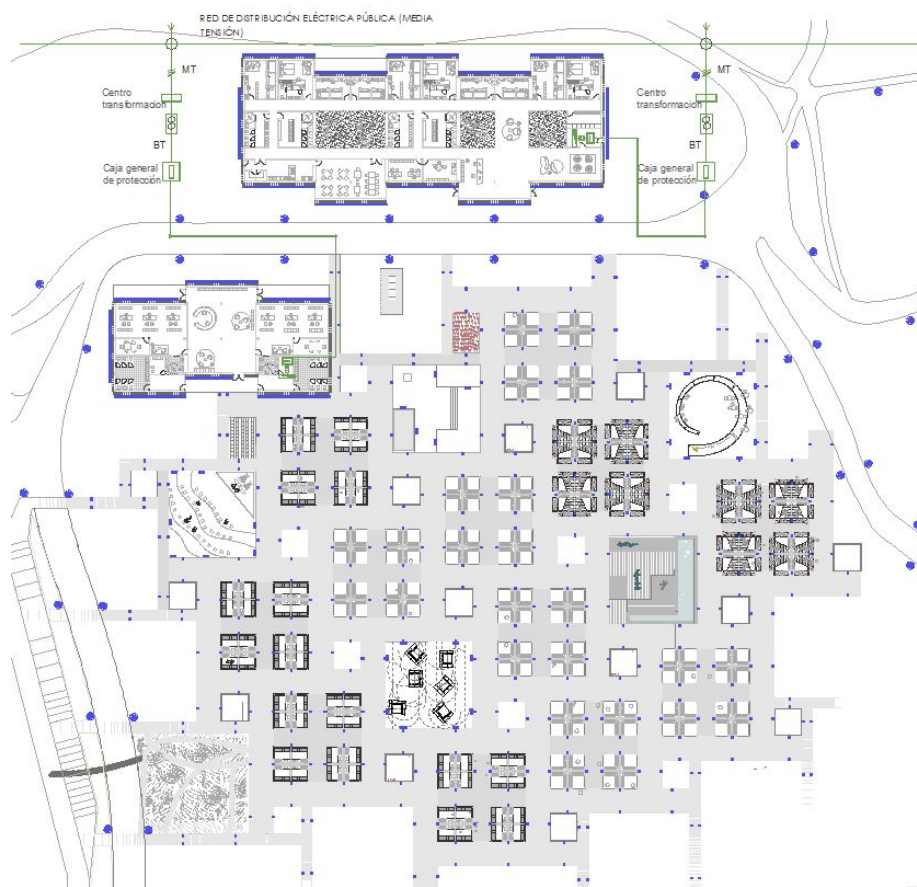
En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

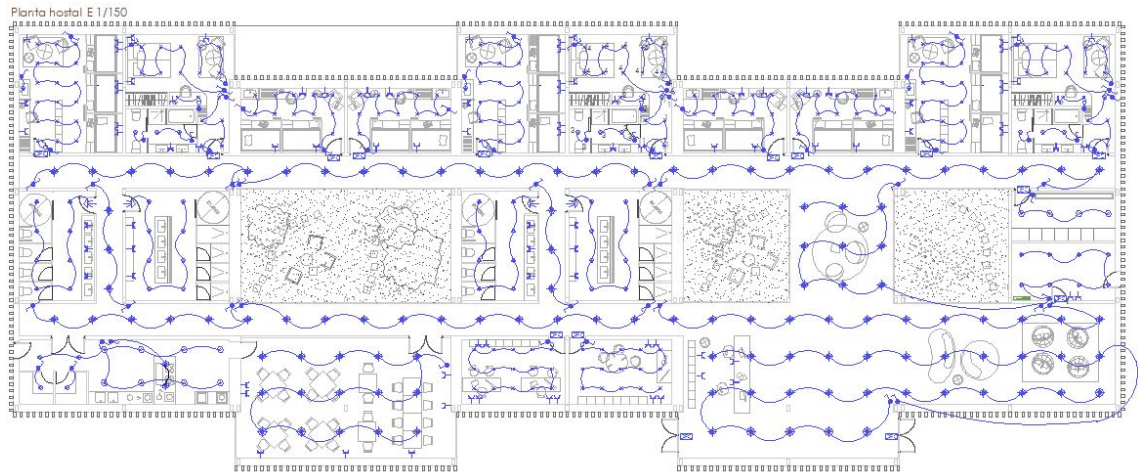
En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

Esquemas de trazados eléctricos y de iluminación del conjunto:



Esquemas de trazados eléctricos y de iluminación del hostel:



## 5.5.- Instalación de protección y evacuación en caso de incendio

### A. Objeto del proyecto:

El presente documento verifica el cumplimiento del documento básico CTE-DB-SI, con lo que se reducen a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio en cuestión, sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento. La intervención se ha proyectado de forma que cumple las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes y asegurando la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.



### *B. Legislación aplicable:*

Según el CTE DB SI 4, los edificios deben disponer de los equipos y sistemas que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el RIPCI

(Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del RIPCI.

### *C. Descripción de la instalación:*

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

En el proyecto se han desarrollado las instalaciones de protección contra el fuego, analizando el equipamiento del hostel con mayor atención y un esquema general del mercado.

Tanto los edificios como en el espacio exterior del mercado se disponen de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Por otra parte, disponen de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros y objetivos y procedimientos especificados en el DB SI 4 y Decreto de ordenación de la Ordenación de los Campamentos Públicos de Turismo, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendios.

### Extintor

Un extintor es un aparato que contiene un agente extintor que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego por la acción de una presión interna, generada mediante una compresión previa permanente o por la liberación de un gas auxiliar en el momento de la utilización, el cual, debe estar diseñado para llevarse y utilizarse a mano con un peso menor o igual a 20 kg, según definición de la Norma UNE EN 3-7 :2004+A1:2007.

Se instalarán extintores manuales de forma que el máximo recorrido horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 metros; el emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo entre 0.80 m y 1.20 m sobre el suelo, y a una altura máxima de 1.70 m.

A la hora de la elección del tipo de fuego que podemos encontrar en la intervención, se consulta la tabla de "clases del fuego" de la norma UNE EN 2.

<i>Clase del fuego</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ejemplos</i>
<i>Clase A</i>	<i>Materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con la formación de brasas</i>	<i>Madera, carbón, papel, caucho, etc.</i>
<i>Clase B</i>	<i>Líquidos o sólidos licuables</i>	<i>Gasolina, aceites, grasas, alcohol, cera, parafina, etc.</i>
<i>Clase C</i>	<i>Gases</i>	<i>Acetileno, butano, propano, gas natural, etc.</i>
<i>Clase D</i>	<i>Metales</i>	<i>Sodio, potasio, aluminio en polvo, magnesio, etc.</i>
<i>Clase F</i>	<i>Ingredientes para cocinas: aceites y grasas vegetales o animales, en los aparatos de cocina</i>	<i>Aceites y grasas vegetales o animales</i>

La instalación de PCI se lleva a cabo a lo largo de todo el mercado pero de manera más específica en los edificios de hostel y edificio administrativo. La selección de las clases de fuego es; por un lado Clase A, y Clase F que será exclusivo en las cocina del hostel.

A continuación se eligen los diferentes tipos de extintores para cada una de las clases, obtenido de las tablas 4.1, 4.2 y 4.3 "agentes extintores adecuados".

<i>Selección de extintores para fuegos de Clase A</i>								
	<i>Eficacia de extinción necesaria</i>							
<i>Agente extintor</i>	<i>5A</i>	<i>8A</i>	<i>13A</i>	<i>21A</i>	<i>27A</i>	<i>34A</i>	<i>43A</i>	<i>55A</i>
<i>Agua y espuma (l)</i>	3	6	9	9	9	9	9	9

<i>Selección de extintores para fuegos de Clase F</i>				
	<i>Eficacia de extinción necesaria</i>			
<i>Agente extintor</i>	<i>5F</i>	<i>25F</i>	<i>40F</i>	<i>75F</i>
<i>Productos específicos (l)</i>	3	6	9	9

Los extintores seleccionados para la colocación en las zonas comunes y con carácter general tal y como dice el CTE DB SI, son extintores de polvo químico seco de 6kg, con unas eficacias mínimas de 21A y 113B, seleccionando respectivamente un agente extintor de Polvo ABC y otro de Polvo BC, tal y como indica la tabla 5 "Adecuación del agente extintor a la clase de fuego del área a proteger" del RIPCI; mientras que se colocará en la cocina del hostel un extintor de clase F.

#### Bocas de incendios equipadas

Las bocas de incendio equipadas son, junto con los extintores, otro medio para combatir los incendios. Pueden definirse como el conjunto de elementos necesarios para transportar y proyectar agua desde un punto fijo de la red de abastecimiento de incendios hasta el lugar del fuego, siendo un sistema eficaz e inagotable en la protección contra incendios que, por su eficacia y facilidad de manejo, puede ser utilizado directamente por los ocupantes de un edificio en la fase inicial de un fuego.

- Se situarán sobre soporte rígido, de forma que el centro quede como máximo a 1,5m.con relación al suelo.
- Cerca de las salidas y a una distancia máxima de 5 metros.
- Separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.
- Distancia de cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

#### Señalización de los equipos y recorridos de evacuación de PCI.

Se incluirán sistemas de señalización luminiscente para señalar las instalaciones de protección contra incendios. estos sistemas tienen como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de PCI, de utilización manual, aun en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Estas señales ayudan a la identificación de la posición de los equipos.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:19880.

Las señales de seguridad utilizadas para la señalización de los recorridos de evacuación cumplirán los siguientes requisitos según la norma UNE-81501-81 Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo:

Color de seguridad: Verde.

Color de contraste: blanco.

Color de símbolo: blanco.

#### Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia, deben asegurar, en caso de fallo del alumbrado normal, la iluminación en locales y accesos hasta las salidas, para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona, y permitir la identificación de los equipos y medios de protección existentes.

Éstas instalaciones serán conformes a las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto, y en la instrucción Técnica Complementaria ITC BT 28.

Características y requisitos de las señales luminosas:

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. En el primer caso, el color deberá ajustarse a lo dispuesto en el apartado 1 del anexo II; en el segundo caso, el pictograma deberá respetar las reglas aplicables a las señales en forma de panel.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente. Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.




*Seguridad en caso de incendio*

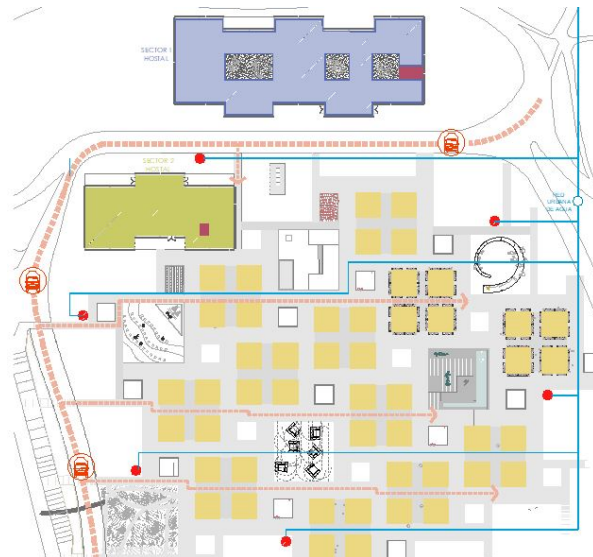
### SI 1 Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior)

#### ESQUEMA DE SECTORES DE INCENDIO

	Superficie construida S-1	825m <sup>2</sup>
	Superficie construida S-2	345m <sup>2</sup>
	Sector de instalaciones S-3	4,5m <sup>2</sup>
	Cada puesto de mercado	



Los sectores de uso "Residencial Vivienda", los elementos que separan habitaciones entre sí poseen una resistencia al fuego mínima EI 60.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

<i>Sectores de incendio</i>		
<i>Uso previsto (1)</i>	<i>Resistencia al fuego del elemento compartimentados (2)(3)</i>	
	<i>Norma</i>	<i>Proyecto</i>
<i>Residencial Vivienda</i>	<i>EI – 60</i>	<i>EI – 90</i>
<i>Pública concurrencia</i>	<i>EI – 90</i>	<i>EI - 90</i>

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección

(3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

#### *Locales de riesgo especial*

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Los locales de riesgo especial que se definen en el proyecto son del edificio hostel la cocina y el cuarto del instalaciones y el cuarto de instalaciones del edificio administrativo.

<i>Zonas de riesgo especial</i>				
<i>Local o zona</i>	<i>Volumen (m3)</i>	<i>Nivel de riesgo (1)</i>	<i>Vestíbulo de independencia</i>	<i>Resistencia al fuego del elemento compartimentador</i>
<i>Cuarto instalaciones</i>	<i>16,8</i>	<i>Bajo</i>	<i>No</i>	<i>EI - 90</i>
<i>Local de contadores de electricidad</i>	<i>16,8</i>	<i>Bajo</i>	<i>No</i>	<i>EI - 90</i>
<i>Cocina según potencia instalada</i>	<i>200</i>	<i>Bajo</i>	<i>No</i>	<i>EI - 90</i>

### *Espacios ocultos.*

Pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El  $t$  ( $i > 0$ ) siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El  $t$  ( $i > 0$ ) siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

### *Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.*

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).



<i>Reacción al fuego</i>		
<i>Situación del elemento</i>	<i>Revestimiento (1)</i>	
	<i>Techos y paredes (2)(3)</i>	<i>Suelos (2)</i>
<i>Zonas ocupables</i>	<i>C-s2,d0</i>	<i>EFL</i>
<i>Locales de riesgo especial</i>	<i>B-s1,d0</i>	<i>BFL-s1</i>
<i>Espacios ocultos no estancos: patinillos...</i>	<i>B-s3,d0</i>	<i>BFL-s2</i>

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

## SI 2 Propagación exterior

### Medianerías y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

### SI 3 Evacuación de ocupantes

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Se define el número de salidas y longitud de recorridos en base a la tabla 3.1 del CTE DB SI 3.

Para recintos que disponen de más de una salida de planta como puede ser el caso del equipamiento del Restaurante, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 metros.

A lo largo de los diferentes recorridos de pasarela se disponen gran número de comunicaciones verticales como medio de evacuación, los espacios de pasarela se entienden como lugares al aire libre con un riesgo de incendio irrelevante.

### *Dimensionado de los medios de evacuación*

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a los que se indica en la tabla 4.1 del CTE DB SI 3.

### *Señalización de los medios de evacuación*

Conforme lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo

“SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos.

- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-

4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-

#### *Control del humo de incendio*

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
- Atrios, cuando su ocupación , en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

#### SI 4 Detección, control y extinción del incendio

##### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios de hostel y de administración disponen de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4),

siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

<i>Dotación de instalaciones de protección contra incendios</i>					
	<i>Extintores</i>	<i>B.I.E</i>	<i>Columna seca</i>	<i>Sistema de detección de alarma</i>	<i>Instalación automática de extinción</i>
<i>Hostal</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Mercado</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>

### *Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios*

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035.

### *SI 5 Intervención de los bomberos*

Condiciones de aproximación, entorno y accesibilidad por fachada

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir una anchura mínima de 3,5m.

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 metros, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

### SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

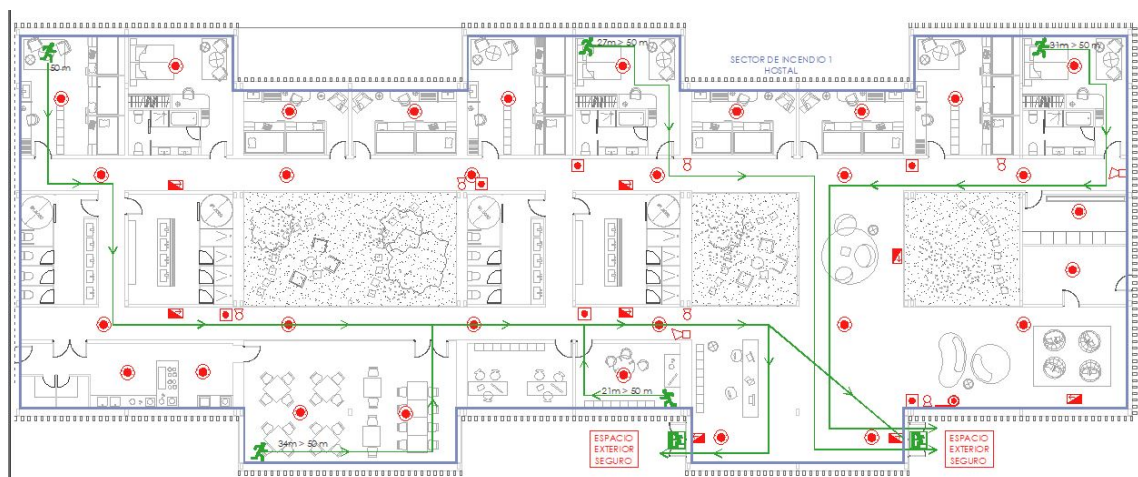
#### Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Esquema de los sistemas de protección contra incendio y evacuación en la planta del hostal





## **6. MEMORIA DE SUPERFICIES**



## A. HOSTAL:

> Habitación A: triple X 3	26,50 m <sup>2</sup>	<b>79,50 m<sup>2</sup></b>
> Habitación B: doble con aseo X 3	25,80 m <sup>2</sup>	<b>77,40 m<sup>2</sup></b>
> Habitación C: doble simple X 4	14,50 m <sup>2</sup>	<b>58,00 m<sup>2</sup></b>
> Aseos comunes X 2	17,80 m <sup>2</sup>	<b>35,60 m<sup>2</sup></b>
> Vestuarios-duchas comunes X 2	24,50 m <sup>2</sup>	<b>49,00 m<sup>2</sup></b>
>Cuarto de instalaciones		<b>12,80 m<sup>2</sup></b>
> Cuarto limpieza		<b>11,20 m<sup>2</sup></b>
> Cocina-almacén		<b>29,30 m<sup>2</sup></b>
> Comedor común		<b>55,80m<sup>2</sup></b>
> Salas estar común X 2	14,50 m <sup>2</sup>	<b>29 m<sup>2</sup></b>
> Vestíbulo - entrada		<b>103,20 m<sup>2</sup></b>
> Pasillos-distribución		<b>177,30 m<sup>2</sup></b>
		<hr/>
		<b>718,10m<sup>2</sup></b>

## B. EDIFICIO ADMINISTRATIVO-INFORMACIÓN:

> Sala atención administrativa X 2	60,80 m <sup>2</sup>	<b>121,60 m<sup>2</sup></b>
> Sala de información al público		<b>118,50 m<sup>2</sup></b>
> Despacho	11,60 m <sup>2</sup>	

X 2		<b>23,20 m<sup>2</sup></b>
> Aseos comunes	23,20 m <sup>2</sup>	
X 2		<b>46,40 m<sup>2</sup></b>
> Aseo área administrativa	2,60 m <sup>2</sup>	
X 2		<b>5,20 m<sup>2</sup></b>
> Cuartos almacén -instalaciones	5,50 m <sup>2</sup>	
X 2		<b>11,00 m<sup>2</sup></b>
> Vestíbulos acceso a aseos	10,40 m <sup>2</sup>	
X 2		<b>20,80 m<sup>2</sup></b>
> Aseos adaptados	3,90 m <sup>2</sup>	
X 2		<b>7,80 m<sup>2</sup></b>
> Aseos comunes	23,20 m <sup>2</sup>	
X 2		<b>46,40 m<sup>2</sup></b>
		-----
		<b>400,90m<sup>2</sup></b>

## C. QUIOSCOS:

> Quioscos individuales	4,75 m <sup>2</sup>	
agrupaciones X 4	19,00 m <sup>2</sup>	
X 12		<b>228,00 m<sup>2</sup></b>
		-----
		<b>228,00m<sup>2</sup></b>

## **7 ANEXO CALCULO DE ESTRUCTURAS**

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	105
1.1.- Normas consideradas	105
1.2.- Estados límite	105
1.2.1.- Situaciones de proyecto	105
1.2.2.- Combinaciones	106
2.- ESTRUCTURA	108
2.1.- Geometría	108
2.1.1.- Nudos	108
2.1.2.- Barras	109
2.2.- Cargas	117
2.2.1.- Barras	117
2.3.- Resultados	122
2.3.1.- Barras	122
3.- CIMENTACIÓN	125
3.1.- Elementos de cimentación aislados	125
3.1.1.- Descripción	126
3.1.2.- Medición	126
3.1.3.- Comprobación	126
3.2.- Vigas	144
3.2.1.- Descripción	144
3.2.2.- Medición	144
3.2.3.- Comprobación	145

## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Madera	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 1.2.2.- Combinaciones

## ■ Nombres de las hipótesis

PP    Peso propio

CM 1   CM 1

Q 1    Q 1

## ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

## ■ E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

## ■ Tensiones sobre el terreno

## ■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$D_x$ ,  $D_y$ ,  $D_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$q_x$ ,  $q_y$ ,  $q_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$D_x$	$D_y$	$D_z$	$q_x$	$q_y$	$q_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	17.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	17.500	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	15.000	3.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	5.000	4.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-5.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	-5.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-5.000	5.000	4.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-5.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-5.000	15.000	3.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-5.000	17.500	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-5.000	17.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	-5.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	-5.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N20	-5.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21	-5.000	2.500	3.375	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.000	2.500	3.375	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-5.000	3.750	3.813	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	0.000	3.750	3.813	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-5.000	1.250	2.938	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	D <sub>z</sub>	q <sub>x</sub>	q <sub>y</sub>	q <sub>z</sub>		
N26	0.000	1.250	2.938	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N27	-5.000	7.500	5.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N28	0.000	7.500	5.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N29	-5.000	8.750	5.563	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N30	0.000	8.750	5.563	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N31	-5.000	6.250	4.688	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N32	0.000	6.250	4.688	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N33	-5.000	12.500	4.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N34	0.000	12.500	4.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N35	-5.000	11.250	5.417	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N36	0.000	11.250	5.417	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N37	-5.000	13.750	4.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N38	0.000	13.750	4.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N39	-5.000	16.250	3.083	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N40	0.000	16.250	3.083	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N41	-5.000	1.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N42	0.000	1.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N43	-5.000	2.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N44	0.000	2.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N45	-5.000	3.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N46	0.000	3.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N47	-5.000	7.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N48	0.000	7.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N49	-5.000	6.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N50	0.000	6.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N51	-5.000	8.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N52	0.000	8.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N53	-5.000	12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N54	0.000	12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N55	-5.000	11.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N56	0.000	11.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N57	-5.000	13.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N58	0.000	13.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N59	-5.000	16.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N60	0.000	16.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	

## 2.1.2.- Barras

## 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	n	G	$\alpha$	g
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Madera	GL32h	139653.4	-	8664.6	0.000005	0.520
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura $\alpha$ : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico						

## 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub>	Lb <sub>Inf.</sub>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Madera	GL32h	N1/N2	N1/N2	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.70	0.70	-	-
		N2/N26	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N26/N22	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N22/N24	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N24/N10	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N10/N32	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N32/N28	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N30/N7	N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N8/N40	N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N40/N9	N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N9/N38	N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N38/N34	N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N34/N36	N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N36/N7	N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N6/N8	N6/N8	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.70	0.70	-	-
		N5/N9	N5/N9	GL-260x140 (Laminada b140)	3.667	0.70	0.70	-	-
		N4/N7	N4/N7	GL-260x140 (Laminada b140)	6.000	0.70	0.70	-	-
		N3/N10	N3/N10	GL-260x140 (Laminada b140)	4.250	0.70	0.70	-	-
		N11/N12	N11/N12	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.70	0.70	-	-
		N12/N25	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N25/N21	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N21/N23	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N23/N13	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N13/N31	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N31/N27	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N27/N29	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N29/N14	N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.324	1.00	1.00	-	-
		N16/N39	N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N39/N15	N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N15/N37	N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N37/N33	N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N33/N35	N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N35/N14	N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.70	0.70	-	-
		N18/N15	N18/N15	GL-260x140 (Laminada b140)	3.667	0.70	0.70	-	-
		N19/N14	N19/N14	GL-260x140 (Laminada b140)	6.000	0.70	0.70	-	-
		N20/N13	N20/N13	GL-260x140 (Laminada b140)	4.250	0.70	0.70	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N1/N42	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N42/N44	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N44/N46	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N46/N3	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N3/N50	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N50/N48	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N48/N52	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N52/N4	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N4/N56	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N56/N54	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N54/N58	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N58/N5	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N5/N60	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N60/N6	N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N11/N41	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N41/N43	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N43/N45	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N45/N20	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N20/N49	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N49/N47	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N47/N51	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N51/N19	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N19/N55	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N55/N53	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N53/N57	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N57/N18	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N18/N59	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N59/N17	N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N12/N2	N12/N2	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N10	N13/N10	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N7	N14/N7	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N9	N15/N9	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N8	N16/N8	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N6	N17/N6	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N5	N18/N5	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N4	N19/N4	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$b_{xy}$	$b_{xz}$	$Lb_{sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N20/N3	N20/N3	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N1	N11/N1	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	1.00	1.00	-	-
Notación: <i>Ni</i> : Nudo inicial <i>Nf</i> : Nudo final <i>b<sub>xy</sub></i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' <i>b<sub>xz</sub></i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>Lb<sub>sup.</sub></i> : Separación entre arriostramientos del ala superior <i>Lb<sub>inf.</sub></i> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N8, N5/N9, N4/N7, N3/N10, N11/N12, N17/N16, N18/N15, N19/N14, N20/N13, N17/N6, N18/N5, N19/N4, N20/N3, N11/N1, N41/N42, N43/N44, N45/N46, N47/N48, N49/N50, N51/N52, N53/N54, N55/N56, N57/N58 y N59/N60
2	N2/N7, N8/N7, N12/N14 y N16/N14
3	N1/N6 y N11/N17
4	N12/N2, N13/N10, N14/N7, N15/N9, N16/N8, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N33/N34, N35/N36, N37/N38 y N39/N40

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A <sub>y</sub> (cm²)	A <sub>z</sub> (cm²)	I <sub>yy</sub> (cm4)	I <sub>zz</sub> (cm4)	I <sub>t</sub> (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL32h	1	GL-260x140, (Laminada b140)	364.00	303.33	303.33	20505.33	5945.33	15665.10
		2	GL-440x140, (Laminada b140)	616.00	513.33	513.33	99381.33	10061.33	32064.03
		3	GL-480x140, (Laminada b140)	672.00	560.00	560.00	129024.00	10976.00	35656.32
		4	GL-220x140, (Laminada b140)	308.00	256.67	256.67	12422.67	5030.67	12116.72
<div>Notación:</div> <div>Ref.: Referencia</div> <div>A: Área de la sección transversal</div> <div>A<sub>y</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</div> <div>A<sub>z</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</div> <div>I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</div> <div>I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</div> <div>I<sub>t</sub>: Inercia a torsión</div> <div>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</div>									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Madera	GL32h	N1/N2	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.091	47.32
		N2/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	10.595	0.653	339.37
		N8/N7	GL-440x140 (Laminada b140)	8.276	0.510	265.11
		N6/N8	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.091	47.32
		N5/N9	GL-260x140 (Laminada b140)	3.667	0.133	69.40
		N4/N7	GL-260x140 (Laminada b140)	6.000	0.218	113.57
		N3/N10	GL-260x140 (Laminada b140)	4.250	0.155	80.44
		N11/N12	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.091	47.32
		N12/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	10.595	0.653	339.37
		N16/N14	GL-440x140 (Laminada b140)	8.276	0.510	265.11
		N17/N16	GL-260x140 (Laminada b140)	2.500	0.091	47.32
		N18/N15	GL-260x140 (Laminada b140)	3.667	0.133	69.40
		N19/N14	GL-260x140 (Laminada b140)	6.000	0.218	113.57
		N20/N13	GL-260x140 (Laminada b140)	4.250	0.155	80.44
		N1/N6	GL-480x140 (Laminada b140)	17.500	1.176	611.52
		N11/N17	GL-480x140 (Laminada b140)	17.500	1.176	611.52
		N12/N2	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N13/N10	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N14/N7	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N15/N9	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N16/N8	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N21/N22	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N23/N24	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N25/N26	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N28	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N29/N30	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N31/N32	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N33/N34	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N35/N36	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N37/N38	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N39/N40	GL-220x140 (Laminada b140)	5.000	0.154	80.08
		N17/N6	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N18/N5	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N19/N4	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N20/N3	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N11/N1	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N41/N42	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N43/N44	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N45/N46	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N47/N48	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N49/N50	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N51/N52	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N53/N54	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N55/N56	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N57/N58	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
		N59/N60	GL-260x140 (Laminada b140)	5.000	0.182	94.64
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
			GL-260x140	112.833			4.107			2135.71	
			GL-440x140	37.743			2.325			1208.97	
			GL-480x140	35.000			2.352			1223.04	
			GL-220x140	75.000			2.310			1201.20	
		Laminada b140			260.576			11.094			5768.92
Madera	GL32h					260.576			11.094		5768.92



## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Laminada b140	GL-260x140	0.800	112.833	90.267
	GL-440x140	1.160	37.743	43.781
	GL-480x140	1.240	35.000	43.400
	GL-220x140	0.720	75.000	54.000
Total				231.448

## 2.2.- Cargas

## 2.2.1.- Barras

## Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

## Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N22	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N24	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N28	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N7	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N40	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N9	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N38	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N34	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N7	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N25	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N13	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N31	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N27	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N14	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N39	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N15	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N37	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N33	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N14	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N14	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N13	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N42	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N3	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N50	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N48	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N52	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N4	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N56	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N54	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N58	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N5	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N60	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N6	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N41	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N20	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N49	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N47	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N19	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N55	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N53	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N57	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N18	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N59	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N17	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N2	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N2	CM 1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N2	Q 1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N7	CM 1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N7	CM 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N7	Q 1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N7	Q 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	CM 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Q 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N8	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N8	CM 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N8	Q 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	CM 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Q 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	CM 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Q 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	CM 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Q 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	CM 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Q 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	CM 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Q 1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N6	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N6	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N6	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N6	Q 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N5	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N5	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N5	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N4	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N4	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N4	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N4	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N3	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N3	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N3	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N3	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N1	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N1	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N1	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N1	Q 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N56	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	CM 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Barras

#### 2.3.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	N <sub>1,0,d</sub>	N <sub>c,0,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	M <sub>k,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	N <sub>1,0,d</sub> M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	N <sub>c,0,d</sub> M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	M <sub>k,d</sub> V <sub>y,d</sub> V <sub>z,d</sub>	
N1/N2	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 30.2	x: 0 m h = 43.4	h = 15.2	h = 19.4	h = 1.7	x: 0 m h = 64.6	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 69.5	h = 21.1	CUMPLE h = 69.5
N2/N26	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.3	x: 1.324 m h = 15.9	x: 1.324 m h = 2.5	h = 0.5	x: 0 m h = 27.4	h = 27.6	x: 1.324 m h = 17.6	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.324 m h = 18.9	x: 0 m h = 55.0	CUMPLE h = 55.0
N26/N22	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.9	x: 1.324 m h = 20.7	x: 0 m h = 3.8	h = 2.4	x: 0 m h = 5.8	h = 4.9	x: 1.324 m h = 22.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.324 m h = 23.5	x: 0 m h = 10.7	CUMPLE h = 23.5
N22/N24	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 20.7	x: 1.324 m h = 3.7	h = 2.4	x: 1.324 m h = 17.0	h = 2.7	x: 0 m h = 22.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 23.1	x: 1.324 m h = 19.7	CUMPLE h = 23.1
N24/N10	x: 1.324 m h = 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.324 m h = 29.8	x: 0 m h = 2.2	h = 0.6	x: 1.324 m h = 38.6	h = 18.4	x: 1.324 m h = 30.2	x: 0 m h = 7.1	x: 0.662 m h = 5.1	x: 1.324 m h = 57.0	CUMPLE h = 57.0
N10/N32	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 27.0	x: 1.324 m h = 2.4	h = 0.9	x: 0 m h = 33.2	h = 18.5	x: 0 m h = 27.0	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 28.3	x: 0 m h = 51.7	CUMPLE h = 51.7
N32/N28	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.8	x: 1.324 m h = 13.5	x: 0 m h = 3.5	h = 2.5	x: 0 m h = 11.6	h = 2.9	x: 1.324 m h = 15.9	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.324 m h = 16.7	x: 0 m h = 14.4	CUMPLE h = 16.7
N28/N30	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 13.5	x: 0 m h = 2.2	h = 0.7	x: 1.324 m h = 11.2	h = 4.0	x: 0 m h = 15.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 15.4	x: 1.324 m h = 15.1	CUMPLE h = 15.4
N30/N7	x: 1.324 m h = 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.324 m h = 26.2	x: 1.324 m h = 21.8	h = 10.4	x: 1.324 m h = 32.8	h = 23.5	x: 1.324 m h = 41.4	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 3.3	x: 1.324 m h = 56.3	CUMPLE h = 56.3
N8/N40	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 4.2	x: 1.379 m h = 4.8	h = 1.3	x: 0 m h = 5.9	h = 23.1	x: 1.379 m h = 5.4	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.379 m h = 5.8	x: 0 m h = 29.0	CUMPLE h = 29.0
N40/N9	x: 1.379 m h = 0.2	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.379 m h = 14.9	x: 0 m h = 4.6	h = 1.5	x: 1.379 m h = 16.8	h = 13.3	x: 1.379 m h = 15.0	x: 0 m h = 5.4	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.379 m h = 30.1	CUMPLE h = 30.1
N9/N38	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 20.6	x: 1.379 m h = 3.3	h = 1.1	x: 0 m h = 31.5	h = 19.8	x: 0 m h = 20.8	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.3	x: 0 m h = 51.3	CUMPLE h = 51.3
N38/N34	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.9	x: 1.379 m h = 18.3	x: 0 m h = 4.9	h = 3.3	x: 0 m h = 9.9	h = 3.1	x: 1.379 m h = 21.4	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.379 m h = 22.3	x: 0 m h = 13.1	CUMPLE h = 22.3
N34/N36	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 18.3	x: 0 m h = 3.2	h = 1.4	x: 1.379 m h = 12.8	h = 4.0	x: 0 m h = 20.5	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 20.8	x: 1.379 m h = 16.8	CUMPLE h = 20.8
N36/N7	x: 1.379 m h = 0.4	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.379 m h = 26.2	x: 1.379 m h = 22.3	h = 10.6	x: 1.379 m h = 34.4	h = 24.0	x: 1.379 m h = 41.8	x: 0 m h = 12.8	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.379 m h = 58.4	CUMPLE h = 58.4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	N <sub>l,0,d</sub>	N <sub>c,0,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	M <sub>k,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	N <sub>l,0,d</sub> M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	N <sub>c,0,d</sub> M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	M <sub>k,d</sub> V <sub>y,d</sub> V <sub>z,d</sub>	
N6/N8	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 2.3	x: 0 m h = 11.6	x: 0 m h = 42.6	h = 14.9	h = 8.2	h = 2.3	x: 0 m h = 50.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 53.0	h = 16.2	CUMPLE h = 53.0
N5/N9	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 10.7	x: 0 m h = 16.3	x: 0 m h = 65.3	h = 15.9	h = 7.8	h = 3.1	x: 0 m h = 76.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 87.4	h = 17.6	CUMPLE h = 87.4
N4/N7	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 27.4	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 46.6	h = 6.6	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 46.8	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 74.2	h = 6.7	CUMPLE h = 74.2
N3/N10	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 16.3	x: 0 m h = 8.9	x: 0 m h = 61.3	h = 13.0	h = 3.5	h = 2.2	x: 0 m h = 67.5	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 83.9	h = 14.2	CUMPLE h = 83.9
N11/N12	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 30.2	x: 0 m h = 43.4	h = 15.2	h = 19.4	h = 1.7	x: 0 m h = 64.6	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 69.5	h = 21.1	CUMPLE h = 69.5
N12/N25	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.3	x: 1.324 m h = 15.9	x: 1.324 m h = 2.5	h = 0.5	x: 0 m h = 27.4	h = 27.6	x: 1.324 m h = 17.6	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.324 m h = 18.9	x: 0 m h = 55.0	CUMPLE h = 55.0
N25/N21	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.9	x: 1.324 m h = 20.7	x: 0 m h = 3.8	h = 2.4	x: 0 m h = 5.8	h = 4.9	x: 1.324 m h = 22.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.324 m h = 23.5	x: 0 m h = 10.7	CUMPLE h = 23.5
N21/N23	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 20.7	x: 1.324 m h = 3.7	h = 2.4	x: 1.324 m h = 17.0	h = 2.7	x: 0 m h = 22.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 23.1	x: 1.324 m h = 19.7	CUMPLE h = 23.1
N23/N13	x: 1.324 m h = 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.324 m h = 29.8	x: 0 m h = 2.2	h = 0.6	x: 1.324 m h = 38.6	h = 18.4	x: 1.324 m h = 30.2	x: 0 m h = 7.1	x: 0.662 m h = 5.1	x: 1.324 m h = 57.0	CUMPLE h = 57.0
N13/N31	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 27.0	x: 1.324 m h = 2.4	h = 0.9	x: 0 m h = 33.2	h = 18.5	x: 0 m h = 27.0	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 28.3	x: 0 m h = 51.7	CUMPLE h = 51.7
N31/N27	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.8	x: 1.324 m h = 13.5	x: 0 m h = 3.5	h = 2.5	x: 0 m h = 11.6	h = 2.9	x: 1.324 m h = 15.9	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.324 m h = 16.7	x: 0 m h = 14.4	CUMPLE h = 16.7
N27/N29	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 13.5	x: 0 m h = 2.2	h = 0.7	x: 1.324 m h = 11.2	h = 4.0	x: 0 m h = 15.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 15.4	x: 1.324 m h = 15.1	CUMPLE h = 15.4
N29/N14	x: 1.324 m h = 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.324 m h = 26.2	x: 1.324 m h = 21.8	h = 10.4	x: 1.324 m h = 32.8	h = 23.5	x: 1.324 m h = 41.4	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 3.3	x: 1.324 m h = 56.3	CUMPLE h = 56.3
N16/N39	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 4.2	x: 1.379 m h = 4.8	h = 1.3	x: 0 m h = 5.9	h = 23.1	x: 1.379 m h = 5.4	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.379 m h = 5.8	x: 0 m h = 29.0	CUMPLE h = 29.0
N39/N15	x: 1.379 m h = 0.2	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.379 m h = 14.9	x: 0 m h = 4.6	h = 1.5	x: 1.379 m h = 16.8	h = 13.3	x: 1.379 m h = 15.0	x: 0 m h = 5.4	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.379 m h = 30.1	CUMPLE h = 30.1
N15/N37	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 20.6	x: 1.379 m h = 3.3	h = 1.1	x: 0 m h = 31.5	h = 19.8	x: 0 m h = 20.8	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.3	x: 0 m h = 51.3	CUMPLE h = 51.3
N37/N33	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.9	x: 1.379 m h = 18.3	x: 0 m h = 4.9	h = 3.3	x: 0 m h = 9.9	h = 3.1	x: 1.379 m h = 21.4	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 1.379 m h = 22.3	x: 0 m h = 13.1	CUMPLE h = 22.3
N33/N35	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 18.3	x: 0 m h = 3.2	h = 1.4	x: 1.379 m h = 12.8	h = 4.0	x: 0 m h = 20.5	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 20.8	x: 1.379 m h = 16.8	CUMPLE h = 20.8
N35/N14	x: 1.379 m h = 0.4	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.379 m h = 26.2	x: 1.379 m h = 22.3	h = 10.6	x: 1.379 m h = 34.4	h = 24.0	x: 1.379 m h = 41.8	x: 0 m h = 12.8	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.379 m h = 58.4	CUMPLE h = 58.4
N17/N16	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 2.3	x: 0 m h = 11.6	x: 0 m h = 42.6	h = 14.9	h = 8.2	h = 2.3	x: 0 m h = 50.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 53.0	h = 16.2	CUMPLE h = 53.0
N18/N15	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 10.7	x: 0 m h = 16.3	x: 0 m h = 65.3	h = 15.9	h = 7.8	h = 3.1	x: 0 m h = 76.7	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 87.4	h = 17.6	CUMPLE h = 87.4
N19/N14	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 27.4	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 46.6	h = 6.6	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 46.8	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 74.2	h = 6.7	CUMPLE h = 74.2
N20/N13	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 16.3	x: 0 m h = 8.9	x: 0 m h = 61.3	h = 13.0	h = 3.5	h = 2.2	x: 0 m h = 67.5	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 83.9	h = 14.2	CUMPLE h = 83.9
N1/N42	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 26.9	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 45.4	h = 29.7	x: 1.25 m h = 26.9	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 75.1	CUMPLE h = 75.1
N42/N44	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 33.0	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.2	h = 4.2	x: 0.625 m h = 30.1	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 12.4	CUMPLE h = 33.0
N44/N46	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 33.0	x: 1.25 m h < 0.1	h < 0.1	x: 1.25 m h = 30.2	h = 1.8	x: 0.625 m h = 21.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 32.0	CUMPLE h = 33.0
N46/N3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 45.2	x: 1.25 m h = 0.1	h = 0.1	x: 1.25 m h = 67.4	h = 15.9	x: 1.25 m h = 45.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 83.3	CUMPLE h = 83.3
N3/N50	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 42.4	x: 0 m h = 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 57.5	h = 16.0	x: 0 m h = 42.5	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 73.5	CUMPLE h = 73.5
N50/N48	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 19.8	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 20.3	h = 2.2	x: 0.417 m h = 9.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 22.5	CUMPLE h = 22.5
N48/N52	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 19.8	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 1.25 m h = 18.0	h = 1.5	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 19.5	CUMPLE h = 19.8
N52/N4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 38.7	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 1.25 m h = 55.3	h = 12.1	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 67.4	CUMPLE h = 67.4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	N <sub>1,0,d</sub>	N <sub>c,0,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	M <sub>k,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	N <sub>1,0,d</sub> M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	N <sub>c,0,d</sub> M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	M <sub>k,d</sub> V <sub>y,d</sub> V <sub>z,d</sub>	
N4/N56	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 38.8	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 59.5	h = 12.1	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 71.6	CUMPLE h = 71.6
N56/N54	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 26.5	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 22.2	h = 1.5	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 23.7	CUMPLE h = 26.5
N54/N58	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 26.5	x: 1.25 m h < 0.1	h < 0.1	x: 1.25 m h = 16.1	h = 2.4	x: 0.625 m h = 20.3	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 18.6	CUMPLE h = 26.5
N58/N5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 28.9	x: 1.25 m h = 0.2	h = 0.1	x: 1.25 m h = 53.4	h = 17.7	x: 1.25 m h = 29.0	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 71.0	CUMPLE h = 71.0
N5/N60	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 23.8	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 31.6	h = 12.5	x: 0 m h = 23.9	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 44.1	CUMPLE h = 44.1
N60/N6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 3.6	x: 1.25 m h = 0.2	h = 0.1	x: 1.25 m h = 6.7	h = 26.9	x: 1.25 m h = 3.8	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 33.7	CUMPLE h = 33.7
N11/N41	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 26.9	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 45.4	h = 29.7	x: 1.25 m h = 26.9	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 75.1	CUMPLE h = 75.1
N41/N43	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 33.0	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.2	h = 4.2	x: 0.625 m h = 30.1	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 12.4	CUMPLE h = 33.0
N43/N45	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 33.0	x: 1.25 m h < 0.1	h < 0.1	x: 1.25 m h = 30.2	h = 1.8	x: 0.625 m h = 21.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 32.0	CUMPLE h = 33.0
N45/N20	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 45.2	x: 1.25 m h = 0.1	h = 0.1	x: 1.25 m h = 67.4	h = 15.9	x: 1.25 m h = 45.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 83.3	CUMPLE h = 83.3
N20/N49	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 42.4	x: 0 m h = 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 57.5	h = 16.0	x: 0 m h = 42.5	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 73.5	CUMPLE h = 73.5
N49/N47	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 19.8	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 20.3	h = 2.2	x: 0.417 m h = 9.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 22.5	CUMPLE h = 22.5
N47/N51	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 19.8	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 1.25 m h = 18.0	h = 1.5	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 19.5	CUMPLE h = 19.8
N51/N19	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 38.7	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 1.25 m h = 55.3	h = 12.1	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 67.4	CUMPLE h = 67.4
N19/N55	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 38.8	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 59.5	h = 12.1	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 71.6	CUMPLE h = 71.6
N55/N53	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 26.5	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 22.2	h = 1.5	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 23.7	CUMPLE h = 26.5
N53/N57	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 26.5	x: 1.25 m h < 0.1	h < 0.1	x: 1.25 m h = 16.1	h = 2.4	x: 0.625 m h = 20.3	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 18.6	CUMPLE h = 26.5
N57/N18	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 28.9	x: 1.25 m h = 0.2	h = 0.1	x: 1.25 m h = 53.4	h = 17.7	x: 1.25 m h = 29.0	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 71.0	CUMPLE h = 71.0
N18/N59	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 23.8	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 31.6	h = 12.5	x: 0 m h = 23.9	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 44.1	CUMPLE h = 44.1
N59/N17	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 3.6	x: 1.25 m h = 0.2	h = 0.1	x: 1.25 m h = 6.7	h = 26.9	x: 1.25 m h = 3.8	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.25 m h = 33.7	CUMPLE h = 33.7
N12/N2	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 4.3	x: 2.5 m h = 20.3	h = 2.2	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 22.8	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 21.8	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 23.7	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 23.7
N13/N10	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 3.7	x: 2.5 m h = 43.8	h = 4.8	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 47.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 48.7	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 48.7
N14/N7	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 12.5	x: 2.5 m h = 39.8	h = 0.4	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 44.2	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 40.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 45.5	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 45.5
N15/N9	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 4.9	x: 2.5 m h = 42.8	h = 5.9	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 45.0	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 46.9	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 49.0	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 49.0
N16/N8	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 3.7	x: 2.5 m h = 20.6	h = 2.9	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 23.7	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 22.6	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 24.2	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 24.2
N21/N22	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.5 m h = 66.4	h = 9.3	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 72.9	x: 2.5 m h = 25.5	x: 2.5 m h = 72.9	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 72.9
N23/N24	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.9	x: 2.5 m h = 63.7	h = 8.4	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 69.6	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 70.0	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 70.0
N25/N26	h = 0.3	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.5 m h = 61.3	h = 7.8	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 66.8	x: 2.5 m h = 67.1	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 67.1
N27/N28	N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.9	x: 2.5 m h = 66.7	h = 9.2	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 73.2	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.5 m h = 73.6	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 73.6
N29/N30	h = 1.3	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.5 m h = 62.2	h = 8.9	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 68.4	x: 2.5 m h = 69.7	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 69.7
N31/N32	h = 0.2	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.5 m h = 63.7	h = 8.5	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 43.3	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.5 m h = 69.6	x: 2.5 m h = 69.9	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE h = 69.9



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{k,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{k,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N33/N34	N.P. <sup>(1)</sup>	$h = 0.9$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 67.7$	$h = 12.3$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 45.0$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 76.3$	N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 76.7$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 76.7$
N35/N36	$h = 1.3$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 63.1$	$h = 11.6$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 45.0$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 71.2$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 72.4$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 72.4$
N37/N38	$h = 0.3$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 64.5$	$h = 11.2$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 45.0$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 72.3$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 72.6$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 72.6$
N39/N40	$h < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 57.8$	$h = 8.8$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 45.0$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 63.9$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 64.0$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 64.0$
N17/N6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 32.8$	$h < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 34.4$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 32.8$	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 34.4$
N18/N5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 66.6$	$h < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 66.6$
N19/N4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 75.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 75.1$
N20/N3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 69.2$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 69.2$
N11/N1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 33.1$	$h < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 34.4$	N.P. <sup>(8)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 33.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 34.4$
N41/N42	$h < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 86.6$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 86.6$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 86.6$
N43/N44	N.P. <sup>(1)</sup>	$h < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 92.0$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 92.0$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 92.0$
N45/N46	N.P. <sup>(1)</sup>	$h < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 89.8$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 89.8$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 89.8$
N47/N48	N.P. <sup>(1)</sup>	$h < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 92.7$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 92.7$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 92.7$
N49/N50	$h < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 89.9$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 89.9$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 89.9$
N51/N52	$h < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 90.7$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 90.7$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 90.7$
N53/N54	N.P. <sup>(1)</sup>	$h < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 92.6$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 92.6$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 92.6$
N55/N56	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 90.7$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 90.7$
N57/N58	$h < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 89.5$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 89.5$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 89.5$
N59/N60	$h < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 82.7$	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $h = 66.6$	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 82.7$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $h = 82.7$
<p>Notación:</p> <p><math>N_{t,0,d}</math>: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra  <math>N_{c,0,d}</math>: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra  <math>M_{y,d}</math>: Resistencia a flexión en el eje y  <math>M_{z,d}</math>: Resistencia a flexión en el eje z  <math>V_{y,d}</math>: Resistencia a cortante en el eje y  <math>V_{z,d}</math>: Resistencia a cortante en el eje z  <math>M_{k,d}</math>: Resistencia a torsión  <math>M_{y,d}M_{z,d}</math>: Resistencia a flexión esviada  <math>N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}</math>: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas  <math>N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}</math>: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas  <math>M_{k,d}V_{y,d}V_{z,d}</math>: Resistencia a cortante y torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>h</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p>												
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.  <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.  <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  <sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(7)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.  <sup>(8)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  <sup>(9)</sup> La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.</p>												

### 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N17, N18, N19, N20, N11, N1, N3, N4, N5 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30

#### 3.1.2.- Medición

Referencias: N17, N18, N19, N20, N11, N1, N3, N4, N5 y N6		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.87	2.61
	Peso (kg)	3x0.77	2.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.93	2.79
	Peso (kg)	3x0.83	2.48
Totales	Longitud (m)	5.40	
	Peso (kg)	4.80	4.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.94	
	Peso (kg)	5.28	5.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N17, N18, N19, N20, N11, N1, N3, N4, N5 y N6	10x5.28	10x0.19	10x0.06
Totales	52.80	1.92	0.64

#### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N17		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm² Calculado: 0.332 kp/cm²	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.489 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 794.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1508.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 13.82 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N17:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.17 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.332 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2988.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6288.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N18		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.92 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 58.91 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N18		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N19		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.391 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.437 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8810.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.60 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 70.81 t/m <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: N19		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N19		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N20		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.495 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.608 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4751.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18302.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.17 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 76.4 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N20:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple



Referencia: N20		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N11		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.672 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.909 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1750.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1342.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.43 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.30 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 32.15 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	

Referencia: N11		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.672 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.909 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1750.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1342.8 %	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.43 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.30 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 32.15 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N1:	Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.001	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0013	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		

Referencia: N1		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.495 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.608 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4751.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18302.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.17 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.60 t	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 76.4 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.0009	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: N3		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N4		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.391 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.437 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8810.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.60 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 70.81 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N4:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N4		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5

Dimensiones: 80 x 80 x 30



Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 2.03874 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 1.17 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.548 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 1.332 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 2988.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 6288.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.92 t·m</p> <p>Momento: 0.69 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 1.41 t</p> <p>Cortante: 0.47 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 58.91 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N5:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013</p> <p>Calculado: 0.0013</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0007</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Máximo: 30 cm</p>	

Referencia: N5		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.332 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.489 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 794.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1508.0 %	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 13.82 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N6:	Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.001	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0013	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		

Referencia: N6		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N17-N6], C [N18-N5], C [N19-N4], C [N20-N3] y C [N11-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

#### 3.2.2.- Medición

Referencias: C [N17-N6], C [N18-N5], C [N19-N4], C [N20-N3] y C [N11-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.29	10.58
	Peso (kg)		2x4.70	9.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.29	10.58
	Peso (kg)		2x4.70	9.39
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	21.16	
	Peso (kg)	7.87	18.78	26.65

Referencias: C [N17-N6], C [N18-N5], C [N19-N4], C [N20-N3] y C [N11-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	23.28	29.32
	Peso (kg)	8.66	20.66	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N17-N6], C [N18-N5], C [N19-N4], C [N20-N3] y C [N11-N1]	5x8.66	5x20.66	146.60	5x0.71	5x0.17
Totales	43.30	103.30	146.60	3.54	0.84

### 3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N17-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N18-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30
--

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N19-N4] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estrbos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N20-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N11-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## **8. CUMPLIMIENTO CTE**

## 8.1.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### 8.2.- CTE-DB-SE (seguridad estructural)

#### Documento Básico SE

##### Seguridad estructural

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

#### *Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)*

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

#### *10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad*

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

## *10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio*

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

### *II Ámbito de aplicación*

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

### *III Criterios generales de aplicación*

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de este CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNEEN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

### *IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE*

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

### *V Terminología*

Los términos que figuran en letra cursiva y, a efectos de aplicación de este CTE, deben utilizarse con-forme al significado y a las condiciones que se establece para cada uno de ellos. Las definiciones figuran en letra capital, no son exclusivas de este CTE y se incluyen en el mismo con el fin de aportar una mayor comodidad en su lectura y aplicación.

Otros términos y definiciones generales utilizados en el conjunto del CTE pueden consultarse en el Anejo III de la Parte I.

## Índice

### 1 Generalidades

#### 1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas

#### 1.2 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

### 2 Documentación

#### 2.1 Documentación del proyecto

#### 2.2 Documentación final de la obra

#### 2.3 Instrucciones de uso y plan de mantenimiento

### 3 Análisis estructural y dimensionado

#### 3.1 Generalidades

#### 3.2 Estados límite

#### 3.3 Variables básicas

#### 3.4 Modelos para el análisis estructural

#### 3.5 Verificaciones

### 4 Verificaciones basadas en coeficientes parciales

#### 4.1 Generalidades

#### 4.2 Capacidad portante

#### 4.3 Aptitud al servicio

#### 4.4 Efectos del tiempo

### 5 Verificaciones basadas en métodos experimentales

#### 5.1 Generalidades

#### 5.2 Planteamiento experimental

#### 5.3 Evaluación de los resultados

## Anejo A Terminología

## Anejo B Notaciones

### B.1 Notaciones

## Anejo C Principios de los métodos probabilistas explícito e implícito

### C.1 Objetivos y campo de aplicación

### C.2 Incertidumbres asociadas con las variables básicas

### C.3 Criterios para el fallo estructural

### C.4 Niveles de fiabilidad

### C.5 Determinación de probabilidades de fallo

### C.6 Métodos basados en la determinación de los valores de cálculo

### C.7 El formato de los coeficientes parciales

## Anejo D Evaluación estructural de edificios existentes

- D.1 Generalidades
- D.2 Criterios básicos para la evaluación
- D.3 Recopilación de información
- D.4 Análisis estructural
- D.5 Verificación
- D.6 Evaluación cualitativa
- D.7 Resultados de la evaluación
- D.8 Medidas

### 1 Generalidades

#### 1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

2 Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

3 Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

4 A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años

#### 1.2 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

-DB-SE-AE	Acciones en la edificación
-DB-SE-C	Cimientos
-DB-SE-A	Acero
-DB-SE-F	Fábrica
-DB-SE-M	Madera

-DB-SI Seguridad en caso de incendio 2 Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

-NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

-EHE Instrucción de hormigón estructural

- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

## 2 Documentación

### 2.1 Documentación del proyecto

1 En relación con la seguridad estructural, el contenido del proyecto de edificación será el descrito en el Anejo I del CTE e incluirá la información que se indica en los siguientes apartados. Esta documentación se completará con la específica que se detalle, en su caso, en cada uno de los restantes DB relativos a la seguridad estructural que se utilicen conjuntamente con éste.

2 Cuando el director de obra autorice modificaciones a lo proyectado, lo hará constar expresamente en el Libro de Órdenes, sin perjuicio de aportar documentos gráficos anejos a la orden, que en su día se añadirán, como proceda, por adenda o sustitución, a la documentación final de obra realizada. Para evitar confusiones, se indicará claramente en los documentos del proyecto original que resulten afectados por el cambio, que se deben entender sustituidos por los aportados, y en éstos, los del proyecto que quedan anulados.

#### 2.1.1 Memoria

1 En la memoria del proyecto se incluirá el programa de necesidades, en el que se describirán aquellas características del edificio y del uso previsto que condicionan las exigencias de seguridad estructural, tanto en lo relativo a la capacidad portante como a la aptitud al servicio; las bases de cálculo y la declaración de cumplimiento de los DB o justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad, si se adoptan soluciones alternativas que se aparten total o parcialmente de los DB.

2 En las bases de cálculo y en su caso, en el anejo de cálculo se incluirán los siguientes datos:

a) el periodo de servicio previsto, si difiere de 50 años;

b) las simplificaciones efectuadas sobre el edificio para transformarlo en uno o varios modelos de cálculo, que se describirán detalladamente, indicando el tipo estructural adoptado para el conjunto y sus partes, las características de las secciones, tipo de conexiones y condiciones de sustentación;

c) las características mecánicas consideradas para los materiales estructurales y para el terreno que lo sustenta, o en su caso actúa sobre el edificio;

d) la geometría global (especificando las dimensiones a ejes de referencia) y cualquier elemento que pueda afectar al comportamiento o a la durabilidad de la estructura;

e) las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio, incluida la durabilidad, si difieren de las establecidas en este documento;

f) las acciones consideradas, las combinaciones efectuadas y los coeficientes de seguridad utilizados; g) de cada tipo de elemento estructural, la modalidad de análisis efectuado y los métodos de cálculo empleados; y

h) en su caso, la modalidad de control de calidad previsto. Si el proyecto se desarrolla en dos fases (proyecto básico y proyecto de ejecución), en el proyecto básico se incluirá, al menos, la información indicada en los puntos a) y d), así como las acciones de aplicación al caso, los materiales previstos y los coeficientes de seguridad aplicables.

3 Los cálculos realizados con ordenador se completarán identificando los programas informáticos utilizados en cada una de las partes que han dado lugar a un tratamiento diferenciado, indicando el objeto y el campo de aplicación del programa y explicando con precisión, la representación de los datos introducidos y el tipo de los resultados generados por el programa.

#### 2.1.2 Planos

1 Los planos del proyecto correspondientes a la estructura deben ser suficientemente precisos para la exacta realización de la obra, a cuyos efectos se podrán deducir también de ellos los planos auxiliares de obra o de taller, en su caso, y las mediciones que han servido de base para las valoraciones pertinentes.

2 Los planos contendrán los detalles necesarios para que el constructor, bajo las instrucciones del director de obra, pueda ejecutar la construcción, y en particular, los detalles de uniones y nudos entre elementos estructurales y entre éstos y el resto de los de la obra, las características de los materiales, la modalidad de control de calidad previsto, si procede, y los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo.

3 Si el proyecto se desarrolla en dos fases (proyecto básico y proyecto de ejecución), los planos del proyecto básico deben ser lo suficientemente precisos para la definición del tipo estructural previsto y el establecimiento de las reservas geométricas para la realización de la estructura.

### 2.1.3 Pliego de condiciones

1 En el pliego de condiciones del proyecto se incluirán las prescripciones técnicas particulares exigibles a los productos, equipos y sistemas y a la ejecución de cada unidad de obra.

2 Incluirá las condiciones en la ejecución de las obras definiendo, en su caso, la modalidad de control de calidad, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada, estableciendo la documentación exigible, los distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de la idoneidad admitidos para su aceptación y, en su caso, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar en cada caso. Asimismo, se establecerá el plazo de garantía de cada componente.

3 Si para una misma obra se prevén distintos tipos de un mismo producto, se detallarán separadamente cada uno de ellos, indicándose las zonas en que habrán de ser empleados.

4 En el pliego se exigirá, cuando sea oportuno o cuando esté reglamentado, la colocación en el lugar de la obra que especifique, de una placa con el valor máximo de la sobrecarga admisible para el uso de esa zona del edificio.

### 2.2 Documentación final de la obra

1 La documentación final de obra incluirá los planos completos de todos los elementos y partes de la obra, que reflejen con precisión la



obra realmente construida, así como la documentación acreditativa de que es conforme con el CTE.

2 Asimismo, incluirá la documentación acreditativa de que se han cumplido las especificaciones de control de calidad especificadas en el proyecto, en las instrucciones de la dirección facultativa y en el CTE.

### 2.3 Instrucciones de uso y plan de mantenimiento

1 En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

2 De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo será:

- a) las acciones permanentes;
- b) las sobrecargas de uso;
- c) las deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso;
- d) las condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto;
- e) en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

3 El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

- a) el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo;
- b) lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular;
- c) el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación;
- d) un programa de revisiones.

## 3 Análisis estructural y dimensionado

### 3.1 Generalidades

1 La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;

c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema; d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

2 En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

3 Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

4 Las situaciones de dimensionado se clasifican en :

- a) persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- c) extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

### 3.2 Estados límite

1 Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

#### 3.2.1 Estados límite últimos

1 Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

2 Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a: a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido; b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos

dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

### 3.2.2 Estados límite de servicio

1 Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

2 Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

3 Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a: a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra; c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad

o a la funcionalidad de la obra.

## 3.3 Variables básicas

### 3.3.1 Generalidades

1 El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.

2 Cuando se realice una verificación mediante métodos de análisis de la fiabilidad según el Anejo C puede emplearse directamente la representación probabilista de las variables.

### 3.3.2 Acciones

#### 3.3.2.1 Clasificación de las acciones

1 Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en: a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite. b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas. c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

2 Las acciones también se clasifican por: a) su naturaleza: en directas o indirectas; b) su variación espacial: en fijas o libres; c) la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.

3 La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

### 3.3.2.2 Valor característico

1 El valor característico de una acción,  $F_k$ , se define, según el caso, por su valor medio, por un fractil superior o inferior, o por un valor nominal.

2 Como valor característico de las acciones permanentes,  $G_k$ , se adopta, normalmente, su valor medio. En los casos en los que la variabilidad de una acción permanente pueda ser importante (con un coeficiente de variación superior entre 0,05 y 0,1, dependiendo de las características de la estructura), o cuando la respuesta estructural sea muy sensible a la variación de la misma, se considerarán dos valores característicos: un valor característico superior, correspondiente al fractil del 95% y un valor característico inferior, correspondiente al fractil 5%, suponiendo una distribución estadística normal.

3 Para la acción permanente debida al pretensado,  $P$ , se podrá definir, en cada instante  $t$ , un valor característico superior,  $P_{k,sup}(t)$ , y un valor característico inferior,  $P_{k,inf}(t)$ . En algunos casos, el pretensado también se podrá representar por su valor medio,  $P_m(t)$ .

4 Como valor característico de las acciones variables,  $Q_k$ , se adopta, normalmente, alguno de los siguientes valores: a) un valor superior o inferior con una determinada probabilidad de no ser superado en un periodo de referencia específico;

b) un valor nominal, en los casos en los que se desconozca la correspondiente distribución estadística. 5 En el caso de las acciones climáticas, los valores característicos están basados en una probabilidad anual de ser superado de 0,02, lo que corresponde a un periodo de retorno de 50 años. 6 Las acciones accidentales se representan por un valor nominal. Este valor nominal se asimila, normalmente, al valor de cálculo.

### 3.3.2.3 Otros valores representativos

1 El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado periodo de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea extrema. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi_0$ .

2 El valor frecuente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 1% del tiempo de referencia. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi_1$ .

3 El valor casi permanente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 50% del tiempo de referencia. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi_2$ .

### 3.3.2.4 Acciones dinámicas

1 Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

### 3.3.3 Datos geométricos

1 Los datos geométricos se representan por sus valores característicos, para los cuales en el proyecto se adoptarán los valores nominales deducidos de los planos. En el caso de que se conozca su

distribución estadística con suficiente precisión, los datos geométricos podrán representarse por un determinado fractil de dicha distribución.

2 Si las desviaciones en el valor de una dimensión geométrica pueden tener influencia significativa en la fiabilidad estructural, como valor de cálculo debe tomarse el nominal más la desviación prevista.

### 3.3.4 Materiales

1 Las propiedades de la resistencia de los materiales o de los productos se representan por sus valores característicos.

2 En el caso de que la verificación de algún estado límite resulte sensible a la variabilidad de alguna de las propiedades de un material, se considerarán dos valores característicos, superior e inferior, de esa propiedad, definidos por el fractil 95% o el 5% según que el efecto sea globalmente desfavorable o favorable.

3 Los valores de las propiedades de los materiales o de los productos podrán determinarse experimentalmente a través de ensayos. Cuando sea necesario, se aplicará un factor de conversión con el fin de extrapolar los valores experimentales en valores que representen el comportamiento del material o del producto en la estructura o en el terreno.

4 Las propiedades relativas a la rigidez estructural, se representan por su valor medio. No obstante, dependiendo de la sensibilidad del comportamiento estructural frente a la variabilidad de estas características, será necesario emplear valores superiores o inferiores al valor medio (por ejemplo en el análisis de problemas de inestabilidad). En cualquier caso, se tendrá en cuenta la dependencia de estas propiedades respecto de la duración de la aplicación de las acciones.

5 A falta de prescripciones en otro sentido, las características relativas a la dilatación térmica se representan por su valor medio.

### 3.4 Modelos para el análisis estructural

1 El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio que proporcionen una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, y que permitan tener en cuenta todas las variables significativas y que reflejen adecuadamente los estados límite a considerar.

2 Se podrán establecer varios modelos estructurales, bien complementarios, para representar las diversas partes del edificio, o alternativos, para representar más acertadamente distintos comportamientos o efectos.

3 Se usarán modelos específicos en las zonas singulares de una estructura en las que no sean aplicables las hipótesis clásicas de la teoría de la resistencia de materiales.

4 Las condiciones de borde o sustentación aplicadas a los modelos deberán estar en concordancia con las proyectadas.

5 Se tendrán en cuenta los efectos de los desplazamientos y de las deformaciones en caso de que puedan producir un incremento significativo de los efectos de las acciones.

6 El modelo para la determinación de los efectos de las acciones dinámicas tendrá en cuenta todos los elementos significativos con sus propiedades (masa, rigidez, amortiguamiento, resistencia, etc).

7 El modelo tendrá en cuenta la cimentación y la contribución del terreno en el caso de que la interacción entre terreno y estructura sea significativa.

8 El análisis estructural se puede llevar a cabo exclusivamente mediante modelos teóricos o mediante modelos teóricos complementados con ensayos.

### 3.5 Verificaciones

1 Para cada verificación, se identificará la disposición de las acciones simultáneas que deban tenerse en cuenta, como deformaciones previas o impuestas, o imperfecciones. Asimismo, deberán considerarse las desviaciones probables en las disposiciones o en las direcciones de las acciones.

2 En el marco del método de los estados límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se comprobará utilizando el formato de los coeficientes parciales (véase apartado 4). Alternativamente, las comprobaciones se podrán basar en una aplicación directa de los métodos de análisis de fiabilidad (véase Anejo C).

### 4 Verificaciones basadas en coeficientes parciales

#### 4.1 Generalidades

1 En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

2 Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Estos deben evitarse mediante una dirección de obra, utilización, inspección y mantenimiento adecuados.

## 4.2 Capacidad portante

### 4.2.1 Verificaciones

1 Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E_{d, dst} \leq E_{d, stb} \quad (4.1)$$

siendo

$E_{d, dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d, stb}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

2 Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E \leq R \quad (4.2)$$

siendo

$E$  valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

### 4.2.2 Combinación de acciones

1 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum G_k + \sum P_k + \sum Q_{k,1} + \sum Q_{k,i} \quad (4.3) \quad j \geq 1, i > 1$$



es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \gamma_{00} \cdot Q_k$ ).

Los valores de los coeficientes de seguridad,  $\gamma$ , se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\gamma$ , se establecen en la tabla 4.2

2 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \gamma_{2,i} Q_{k,i} \quad (4.4)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ ); b) una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $A_d$ ), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- c) una acción variable, en valor de cálculo frecuente ( $\gamma_Q \cdot \gamma_{11} \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma_Q \cdot \gamma_{22} \cdot Q_k$ ).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ( $\gamma_G$ ,  $\gamma_P$ ,  $\gamma_Q$ ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

3 En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + A_d + \sum \gamma_{2,i} \gamma_{Q,k,i} \quad (4.5) \quad j \geq 1, i > 1$$

#### 4.2.3 Comportamiento no lineal

1 En los casos en los que la relación entre las acciones y su efecto no pueda aproximarse de forma lineal, para la determinación de los valores de cálculo de los efectos de las acciones debe realizarse un análisis no lineal, siendo suficiente considerar que:

- a) si los efectos globales de las acciones crecen más rápidamente que ellas, los coeficientes parciales se aplican al valor representativo de las acciones, al modo establecido en los apartados anteriores.
- b) si los efectos globales de las acciones crecen más lentamente que ellas, los coeficientes parciales se aplican a los efectos de las acciones, determinados a partir de los valores representativos de las mismas.

#### 4.2.4 Valor de cálculo de la resistencia

1 El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo,  $f_d$ , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica,  $f_k$ , y el coeficiente de seguridad del material.

2 Por lo que respecta al material o materiales implicados, la resistencia de cálculo puede asimismo expresarse como función del valor medio del factor de conversión de la propiedad implicada, determinada experimentalmente, para tener en cuenta las diferencias entre las condiciones de los ensayos y el comportamiento real, y del coeficiente parcial para dicha propiedad del material.

3 En su formulación más general, la resistencia de cálculo puede expresarse en función de las variables antedichas, y el coeficiente

parcial para el modelo de resistencia y las desviaciones geométricas, en el caso de que estas no se tengan en cuenta explícitamente.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones

Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

$\psi_1$

$\psi_2$

$\psi_0$

Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)

0,7

0,5

0,3

- Zonas residenciales (Categoría A)

0,7

0,5

0,3

- Zonas administrativas (Categoría B)

0,7

0,7

0,6

- Zonas destinadas al público (Categoría C)

0,7

0,7

0,6

- Zonas comerciales (Categoría D)

0,7

0,7

0,6

- Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total

inferior a 30 kN (Categoría E)

Cubiertas transitables (Categoría F)

Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)

0

0

0

Nieve

0,7

0,5

0,2

- para altitudes  $> 1000$  m

0,5

0,2

0 Viento

- para altitudes  $\leq 1000$  m

0,6

0,5

0 Temperatura

0,6

0,5

0 Acciones variables del terreno

0,7

0,7

0,7

En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

#### 4.3 Aptitud al servicio

##### 4.3.1 Verificaciones

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

##### 4.3.2 Combinación de acciones

1 Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum \alpha_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.6) \quad j \geq 1, i \geq 1$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de: a) todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  ); b) una acción variable cualquiera, en valor característico (  $Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación (  $\alpha_0 \cdot Q_k$  ).

3 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + \alpha_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \alpha_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.7) \quad j \geq 1, i \geq 1$$

siendo

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  );
- b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente (  $\alpha_1 \cdot Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente (  $\alpha_2 \cdot Q_k$  ).

4 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + \sum \alpha_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.8) \quad j \geq 1, i \geq 1$$

siendo:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  );
- b) todas las acciones variables, en valor casi permanente (  $\alpha_2 \cdot Q_k$  ).

#### 4.3.3 Deformaciones

#### 4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a)  $1/500$  en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b)  $1/400$  en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c)  $1/300$  en el resto de los casos.

2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que  $1/350$ .

3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que  $1/300$ .

4 Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

5 En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

#### 4.3.3.2 Desplazamientos horizontales

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la

estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

- a) desplome total:  $1/500$  de la altura total del edificio;
- b) desplome local:  $1/250$  de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que  $1/250$ .

3 En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

Figura 4.1 Desplomes

#### 4.3.4 Vibraciones

1 Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.

2 En el cálculo de la frecuencia propia se tendrán en cuenta las posibles contribuciones de los cerramientos, separaciones, tabiquerías, revestimientos, solados y otros elementos constructivos, así como la influencia de la variación del módulo de elasticidad y, en el caso de los elementos de hormigón, la de la fisuración.

3 Si las vibraciones pueden producir el colapso de la estructura portante (por ejemplo debido a fenómenos de resonancia, o a la pérdida de la resistencia por fatiga) se tendrá en cuenta en la verificación de la capacidad portante, tal como se establece en el DB respectivo.

4 Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas, es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de: a) 8 Hz, en gimnasios y polideportivos; b) 7Hz en salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos; c) 3,4 Hz en locales de espectáculos con asientos fijos.

#### 4.4 Efectos del tiempo

#### 4.4.1 Durabilidad

1 Debe asegurarse que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio no compromete su capacidad portante. Para ello, se tendrán en cuenta las acciones de este tipo que puedan actuar simultáneamente con las acciones de tipo mecánico, mediante un método implícito o explícito.

2 En el método implícito los riesgos inherentes a las acciones químicas, físicas o biológicas se tienen en cuenta mediante medidas preventivas, distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio. Estas medidas dependen de las características e importancia del edificio, de sus condiciones de exposición y de los materiales de construcción empleados. En estructuras normales de edificación, la aplicación del este método resulta suficiente. En los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales y en la Instrucción de hormigón estructural EHE se establecen las medidas específicas correspondientes.

3 En el método explícito, las acciones químicas, físicas o biológicas se incluyen de forma explícita en la verificación de los estados límite últimos y de Servicio. Para ello, dichas acciones se representarán mediante modelos adecuados que permitan describir sus efectos en el comportamiento estructural. Estos modelos dependen de las características y de los materiales de la estructura, así como de su exposición.

#### 4.4.2 Fatiga

##### 4.4.2.1 Principios

1 En general, en edificios no resulta necesario comprobar el estado límite de fatiga, salvo por lo que respecta a los elementos estructurales internos de los equipos de elevación.

2 La comprobación a fatiga de otros elementos sometidos a acciones variables repetidas procedentes de maquinarias, oleaje, cargas de tráfico y vibraciones producidas por el viento, se hará de acuerdo con los valores y modelos que se establecen de cada acción en el documento respectivo que la regula.

#### 4.4.3 Efectos reológicos



1 Los documentos básicos correspondientes a los diferentes materiales incluyen, en su caso, la información necesaria para tener en cuenta la variación en el tiempo de los efectos reológicos.

## 5. Verificaciones basadas en métodos experimentales

### 5.1 Generalidades

1 Las verificaciones relativas a la seguridad estructural mediante ensayos están basadas en el establecimiento experimental de parámetros que definan bien la respuesta de una determinada estructura, de un elemento estructural o de una unión, o bien las acciones e influencias que actúen sobre ellos.

2 No se consideraran como parte de este procedimiento experimental los ensayos de recepción de materiales o de su control de calidad, así como los ensayos del terreno para la redacción de informes geotécnicos.

### 5.2 Planteamiento experimental

1 Debe definirse de forma inequívoca el estado límite que debe verificarse y determinarse las zonas o los puntos críticos desde el punto de vista del comportamiento de la estructura o del elemento considerado.

2 Las probetas o muestras a ensayar se fabricarán empleando los materiales previstos en obra, aplicando la misma técnica y, en la medida de lo posible, con las mismas dimensiones que los elementos correspondientes. El muestreo se efectuará de manera aleatoria. Además, las probetas deberán reproducir adecuadamente las condiciones de apoyo y de puesta en carga de los elementos.

3 Deben minimizarse, en la medida de lo posible, las diferencias entre las condiciones en las cuales se realicen los ensayos y las condiciones del elemento estructural real. Cuando estas diferencias tengan una incidencia significativa, se tendrán en cuenta en la evaluación e interpretación de los resultados introduciendo unos factores de conversión que se establecerán mediante análisis experimental o teórico, o sobre la base de la experiencia. Estos factores están asociados con incertidumbres que dependen de cada caso

4 En los métodos empleados para deducir los valores de cálculo a partir de los resultados experimentales se tendrá en cuenta el número reducido de ensayos. En ausencia de un análisis más detallado, la

evaluación directa de los resultados se realizará según las indicaciones del apartado 5.5. Para la evaluación de los resultados podrán emplearse otros métodos, siempre y cuando resulten consistentes con el formato de verificación establecido. En caso de que existan conocimientos previos (por ejemplo modelos de cálculo, ensayos previos), éstos se podrán tener en cuenta en la evaluación de los resultados.

5 Si los resultados experimentales se usan en un análisis probabilista, los datos obtenidos pueden emplearse para la actualización de los parámetros estadísticos correspondientes.

6 Las conclusiones derivadas de una campaña experimental determinada sólo tienen validez para las condiciones particulares de los ensayos, caracterizadas por el dispositivo experimental elegido, los materiales de construcción y la técnica de fabricación empleados.

7 En la evaluación e interpretación de los resultados se introducirán factores de conversión que tengan en cuenta las diferencias entre las condiciones del ensayo y las condiciones en obra que sean relevantes, como el efecto de escala, la duración de la aplicación de la carga, las condiciones de apoyo de las probetas o los efectos ambientales que puedan incidir en las propiedades de los materiales.

### 5.3 Evaluación de los resultados

#### 5.3.1 Generalidades

1 La determinación del valor de cálculo de la resistencia de un elemento estructural o de un material mediante ensayos se basa en que la resistencia de la probeta empleada se representa a través de una única variable y en que el tipo de rotura contemplado es determinante en todos los ensayos.

2 El valor de cálculo de la resistencia,  $R_d$ , se determinará según la siguiente expresión:

$$R_m = \frac{R_{k,est}}{\gamma_d} \quad (5.1)$$

siendo

$R_{k,est}$  estimación del valor característico de la resistencia,

$R_k$ , determinada a partir de los resultados experimentales según la expresión (5.2) ó (5.3);

$\alpha_M$  coeficiente parcial para la resistencia del material, se adoptará el valor que, según los documentos básicos correspondientes, se emplee para el material y el mecanismo de rotura considerados;

$m$  valor medio del factor de conversión;

$\alpha_{Rd}$  coeficiente de incertidumbre para el modelo de resistencia.

3 En aquellos casos en los que se estime que la diferencia entre los ensayos y los casos reales es demasiado grande, será necesario un estudio más detallado para el establecimiento del valor del coeficiente

$\alpha_M$ .

4 El coeficiente de incertidumbre para el modelo de resistencia,  $\alpha_{Rd}$ , tiene en cuenta el carácter aleatorio del factor de conversión,  $\alpha$ , con respecto a las diferencias desconocidas entre las condiciones del ensayo y las condiciones en obra. Los valores de  $m$  y  $\alpha_{Rd}$  se definirán en cada caso, teniendo en cuenta los objetivos de los ensayos, el estado límite considerado, el mecanismo de rotura, la información disponible sobre la fabricación de las probetas y los elementos reales, así como las condiciones de la obra. Los valores adoptados para el coeficiente de incertidumbre  $\alpha_{Rd}$  no serán inferiores a la unidad.

### 5.3.2 Estimación de la resistencia característica

1 En ausencia de información previa o de otros datos más precisos, se adoptará como valor característico el fractil del 5%, suponiendo una distribución normal:

$$R = m - k \sigma_R \quad (5.2)$$

$k, \text{est } R \leq R$

siendo  $m$  valor medio de la muestra  $\sigma_R$  desviación típica de la muestra, se estimará a partir de los resultados experimentales  $k$  coeficiente que depende del tamaño de la muestra (número de ensayos,  $n$ ), según tabla 5.1

2 Cuando exista información previa relativa a la desviación típica de la distribución,  $\sigma_R$ , ésta se considerará conocida a priori. En estos casos, suponiendo una distribución normal, el valor característico de la resistencia correspondiente a un fractil del 5% se estimará a partir de la relación:

$$R = m - k \sigma_R \quad (5.3)$$

$k, \text{est } R \leq R$

siendo  $m_R$  valor medio de la muestra  $\sigma_R$  desviación típica de la distribución  $k$  coeficiente que depende del tamaño de la muestra (número de ensayos,  $n$ ), según tabla 5.1

Tabla 5.1. Valores del coeficiente  $k$  para un fractil de 5%

Desviación típica	3	4	6					
Número de ensayos, $n$	8	10	20	30	100	infinito		
desconocida		3,15	2,68	2,34	2,19	2,10	1,93	1,87
	1,76	1,64						
previamente conocida		2,03	1,98	1,92	1,88	1,86	1,79	1,77
	1,71	1,64						

### Anejo A Terminología

Los términos que aquí figuran se utilizan en este DB-SE así como en los otros documentos básicos de seguridad estructural, conforme al significado y a las condiciones que se establecen. En el Anejo III de la Parte I pueden consultarse otros términos y definiciones generales utilizados en el conjunto del CTE. El resto de los DB de índole estructural contienen las definiciones de otros términos técnicos específicos.

**Acción accidental:** acción con una pequeña probabilidad de ocurrencia, generalmente de corta duración y con efectos importantes.

**Acción fija:** Acción que tiene una distribución fija sobre el edificio y cuya magnitud y dirección están determinadas de forma inequívoca para el conjunto de la obra.

**Acción libre:** Acción que puede tener cualquier punto de aplicación, sin límites dados.

**Acción permanente:** Acción cuya variación en magnitud con el tiempo es despreciable, o cuya variación es monótona hasta que se alcance un determinado valor límite.

**Acción variable:** Acción cuya variación en el tiempo no es monótona ni despreciable respecto al valor medio.

**Acciones:**

a) Fuerza aplicada sobre el edificio (acción directa).

b) Deformación impuesta o aceleración causada por, ejemplo, por cambios de temperatura, variaciones de humedad, asentamientos diferenciales o terremotos (acción indirecta).

Análisis estructural: Procedimiento o algoritmo para determinar los efectos de las acciones.

Combinación de acciones: Conjunto de acciones utilizadas para la comprobación de los requisitos estructurales.

Efectos de las acciones: El efecto de las acciones en elementos estructurales, por ejemplo, esfuerzos, momentos, tensiones, deformaciones, o en toda la estructura, como por ejemplo, rotación, desviación.

Elemento estructural: Parte físicamente distinguible de una estructura, como por ejemplo, una viga, una losa, un pilote.

Estado límite: Estado más allá del que no se satisfacen los requisitos estructurales.

Estado límite de servicio: Estado más allá del que no se satisfacen los requisitos de servicio establecidos.

Estado límite último: Estado asociado al colapso o a otra forma similar de fallo estructural.

Estructura: Conjunto de elementos, conectados entre ellos, cuya misión consiste en resistir las acciones previsibles y en proporcionar rigidez.

Flecha relativa: Descenso máximo de vano respecto al extremo de la pieza que lo tenga menor, dividida por la luz del tramo. En el caso de voladizos se considerará como luz el doble del vuelo. Modelo estructural: Idealización del sistema estructural utilizada para el análisis, cálculo y verificación.

Riesgo: Medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de la probabilidad vinculada a las consecuencias de dicho evento.

Situación extraordinaria: Situación que incluye unas condiciones excepcionales para el edificio.

Situación persistente: Situación que es relevante durante un periodo de tiempo similar al periodo de servicio del edificio.

Sistema estructural: Elementos resistentes de la construcción y forma en la que se considera que trabajan.

Valor característico: Es el principal valor representativo de una variable.

Valor de cálculo: Valor obtenido de multiplicar el valor representativo por el coeficiente parcial de seguridad.

Anejo B Notaciones

## B.1 Notaciones

1 Mayúsculas latinas Ad Valor de cálculo de una acción accidental  
Gd Valor de cálculo de una acción permanente Gk Valor característico de una acción permanente Qd Valor de cálculo de una acción variable Qk Valor característico de una acción variable simple Rd Valor de cálculo de la resistencia Rk Valor característico de la resistencia

2 Minúsculas griegas  $\gamma_M$  Coeficiente parcial para la resistencia de un material  $\gamma_G$  Coeficiente parcial para una acción permanente  $\gamma_Q$  Coeficiente parcial para una acción variable  $\gamma_0$  Coeficiente para el valor de combinación de una acción variable  $\gamma_1$  Coeficiente para el valor frecuente de una acción variable  $\gamma_2$  Coeficiente para el valor casi permanente de una acción variable

Anejo C Principios de los métodos probabilistas explícito e implícito

## C.1 Objetivos y campo de aplicación

1 El contenido de este Anejo tiene carácter informativo y sus objetivos son: a) la recopilación de las bases en que se fundamentan los capítulos 3, 4 y 5 de DB-SE; b) la introducción de algunas recomendaciones relativas a la aplicación de los métodos probabilistas explícitos. 2 En principio, los métodos probabilistas explícitos se pueden emplear para la verificación de cualquier problema que se pueda describir a través de relaciones matemáticas, y siempre que sea posible identificar el conjunto de los correspondientes eventos aleatorios.

3 Las principales aplicaciones de los métodos probabilistas explícitos se pueden dividir en dos grupos:

a) la calibración de modelos probabilistas implícitos (por ejemplo la calibración de los coeficientes parciales);

b) la aplicación directa para la adopción de decisiones relacionadas con las prestaciones de las estructuras (por ejemplo para el dimensionado de estructuras nuevas en los casos en los que los métodos implícitos resulten inadecuados, o para la evaluación estructural de edificios existentes).

4 El contenido de este Anejo es aplicable para las verificaciones relativas a la capacidad portante (estados límite últimos). También es aplicable para la verificación de la aptitud al servicio en los casos irreversibles. En general, las reglas y el contenido de este Anejo no son aplicables a estados límite de servicio reversibles.

## C.2 Incertidumbres asociadas con las variables básicas

### C.2.1 Fuentes de incertidumbres

1 Se pueden distinguir tres tipos de incertidumbres asociadas con las variables básicas: a) la variabilidad aleatoria inherente al modelo; b) las incertidumbres debidas a la falta de conocimientos; c) las incertidumbres estadísticas. A su vez, cada uno de estos tipos de incertidumbres se puede subdividir.

2 La variabilidad aleatoria inherente se puede dividir en incertidumbres de dos categorías, según estén o no afectadas por actividades humanas. Muchos parámetros relativos a las acciones pertenecen a la segunda categoría, por ejemplo la velocidad del viento o la carga de nieve sobre el terreno. También existen parámetros de resistencia correspondientes a esta segunda categoría, por ejemplo los parámetros de resistencia de un terreno.

Ejemplos correspondientes al primer tipo de incertidumbres son la resistencia de los materiales constructivos (por ejemplo hormigón o acero) o las dimensiones de elementos estructurales. Estas incertidumbres se pueden reducir mediante métodos de fabricación o de producción más avanzados, o a través de métodos de control adecuados.

3 Las incertidumbres debidas a la falta de conocimientos se pueden subdividir en dos categorías, las relativas a las incertidumbres de los modelos, y las que dependen de la evolución futura de ciertos parámetros.

Las incertidumbres de los modelos, que se pueden referir tanto a los modelos de las acciones y de sus efectos como a los modelos de resistencia, se pueden reducir a través de la mejora de los conocimientos mediante ensayos o investigaciones teóricas.

A la segunda categoría pertenecen, por ejemplo, las incertidumbres sobre la evolución futura de las sobrecargas. Las posibilidades de reducción de estas incertidumbres son más reducidas.

4 Las incertidumbres estadísticas están asociadas con la evaluación estadística de los resultados de ensayos, mediciones u otras observaciones, y pueden ser debidas a:

- a) la falta de identificación y de distinción entre diferentes poblaciones estadísticas;
- b) un número limitado de resultados que conduce a incertidumbres en la obtención de los parámetros estadísticos (por ejemplo del valor medio o de la desviación típica);
- c) la no consideración de las variaciones sistemáticas de las variables analizadas (por ejemplo de parámetros climáticos); d) una extrapolación excesiva de la información estadística; e) la no consideración de posibles correlaciones; f) el empleo de distribuciones estadísticas para la descripción de incertidumbres cuyo origen sólo en parte es estadístico. Normalmente, las incertidumbres estadísticas se pueden reducir a través de un mayor número de ensayos u observaciones.

#### C.2.2 Obtención de datos básicos

1 Los valores numéricos de los parámetros que caractericen un modelo y sus incertidumbres se pueden obtener por las siguientes vías: a) mediciones u observaciones; b) análisis; c) adopción de decisiones. Con frecuencia, los valores numéricos de los parámetros se obtienen combinando datos obtenidos por diferentes vías. La resistencia a tracción del hormigón se puede determinar a partir de la medición de su resistencia a compresión y un análisis mediante una función de conversión; la sobrecarga de un puente grúa se establece mediante decisión y las fuerzas dinámicas adicionales se pueden determinar mediante análisis; las sobrecargas en edificios se pueden determinar mediante observación en combinación con una hipótesis sobre la evolución futura.

2 Las variables básicas que tengan en cuenta las incertidumbres se caracterizarán mediante parámetros tales como el valor medio, la desviación típica, las correlaciones con otras variables y el tipo de distribución estadística. En los casos en los que los valores numéricos de estos parámetros se determinen de acuerdo con C.2.2(1a) o C.2.2(1b), el procedimiento incluirá un análisis estadístico de los datos y los resultados se representarán en términos estadísticos.



Si por el contrario los valores numéricos de los parámetros de las variables básicas se determinan de acuerdo con C.2.2(1c) no es posible, normalmente, una representación directa en términos estadísticos. No obstante, a efectos de la aplicación de los métodos probabilistas, también a estas variables se les deben asignar parámetros estadísticos.

3 Las incertidumbres debidas a errores tales como los errores de medición o los efectos de escala, se evitarán mediante la adopción de medidas adecuadas como por ejemplo una gestión eficaz de la calidad del proceso de obtención de los datos básicos.

### C.2.3 Selección de distribuciones estadísticas

1 En muchos casos, el número reducido de datos disponibles no permite determinar de manera inequívoca una función de distribución estadística. Por este motivo, se seleccionará una distribución que tenga unas características apropiadas en relación con la variable básica considerada, teniendo en cuenta el posible sesgo.

2 Para las acciones permanentes se puede adoptar una distribución normal, siempre y cuando la posibilidad de que se produzcan valores negativos no resulte contradictoria con otras hipótesis y no pueda ser la causa de resultados erróneos. En caso contrario, resultará más conveniente adoptar una distribución del tipo logarítmica normal, Weibull, Gamma, o de valores extremos.

Para las acciones variables, resulta más conveniente adoptar una distribución del tipo logarítmica normal, Weibull, Gamma, o de valores extremos, particularmente si la distribución debe representar un valor máximo en un determinado periodo de tiempo.

3 Para las propiedades de los materiales y para las dimensiones, suele ser adecuada una distribución del tipo normal o logarítmica normal. Si, debido a motivos físicos u otras circunstancias, no se pueden producir valores negativos, resulta preferible una distribución logarítmica normal.

## C.3 Criterios para el fallo estructural

### C.3.1 Estados límite últimos

Se supone que el criterio de fallo de una estructura o de un elemento estructural se rige según una función  $g(X)$  de las variables básicas  $X$ , de manera que: a) Para el estado deseado  $g(X) > 0$  (C.1a) b) Para el

estado límite  $g(X) = 0$  (C.1b) c) Para el estado no deseado  $g(X) < 0$  (C.1c)

Figura C.1 Representación de la función  $g(X)$  para el caso con dos variables básicas  $X_1$  y  $X_2$ ;  $X = (X_1, X_2)$

2 Las variables básicas  $X$  pueden depender del tiempo (por ejemplo las acciones ambientales extremas pueden variar con el tiempo, los materiales constitutivos pueden estar afectados por mecanismos de deterioro en función del tiempo, la resistencia puede disminuir con el tiempo debido a procesos de fatiga).

En general, algunas de las variables de  $X$  se deben representar mediante procesos estocásticos. En particular, la variabilidad con el tiempo significa que los máximos y mínimos de las variables de  $X$  no se producen al mismo tiempo.

La dependencia del tiempo implica que la probabilidad de fallo está asociada con un periodo de referencia elegido,  $t_0$ .

3 El fallo de una estructura o de un elemento estructural se asocia con su transición de un estado deseado a un estado no deseado. Para la mayoría de los estados límite últimos, la probabilidad de fallo se puede representar a través de la relación:

$$P_f = [g(X) < 0] \quad (C.2)$$

La probabilidad de que no exista fallo de una estructura o de un elemento estructural (probabilidad de supervivencia,  $P_s$ , o fiabilidad) es el complemento de la probabilidad de fallo:

$$P_s = 1 - P_f \quad (C.3)$$

4 Si se analiza la fiabilidad de un elemento estructural o de una sección transversal con respecto a un determinado mecanismo de fallo y una determinada combinación de acciones e influencias, la función  $g(X)$  se puede describir, normalmente, a través de una expresión única derivada del comportamiento mecánico. En estos casos, el análisis se puede considerar como un análisis de un elemento (en este contexto, elemento se emplea desde el punto de vista probabilista de la palabra).

5 En los casos en los que se contemple más de un mecanismo de fallo para un elemento estructural, o si se estudian simultáneamente varios elementos estructurales, la función  $g(X)$  puede considerarse como una función compuesta por varias funciones  $g_1(X)$ ,  $g_2(X)$ ...

Un análisis que tenga en cuenta simultáneamente varias condiciones  $g_i(X) < 0$  se denomina análisis de un sistema. La definición de la función  $g(X)$  depende fuertemente de las características del sistema (sistemas en los que el fallo de una sección conduce al fallo total; sistemas redundantes; sistemas con un comportamiento combinado).

Figura C.2 Dominios de fallo para un ejemplo con dos funciones  $g_1(X_1, X_2)$  y  $g_2(X_1, X_2)$  con dos variables básicas  $X_1$  y  $X_2$ . a) Fallo del sistema producido por el de una sección; b) Fallo de un sistema redundante

6 En una aplicación directa de los métodos probabilistas explícitos se debe demostrar que en el periodo de referencia,  $t_0$ , la probabilidad de fallo de la estructura o del elemento estructural,  $P_f$ , no supera la probabilidad de fallo admisible,  $P_{f,0}$

$$P_f \leq P_{f,0}$$

### C.3.2 Estados límite de servicio

1 Para algunos estados límite de servicio, la transición de un estado deseado a un estado no deseado corresponde a un límite que puede estar acotado al estar asociado con una realidad mecánica. Para otros estados límite de servicio, sin embargo, esta transición se produce en condiciones poco acotadas y difusas. En estos casos, la transición está relacionada con una disminución más o me-nos rápida del grado de la aptitud al servicio.

2 En términos generales, se puede definir un grado de la aptitud al servicio,  $\mu$ , en función de un parámetro relacionado con el comportamiento en servicio,  $\square$  (por ejemplo la deformación de una viga, la intensidad de las vibraciones de un forjado)

$$0 \leq \mu(\square) \leq 1 \quad (C.5)$$

Para el parámetro  $\square$  se pueden establecer dos límites

- a)  $\square_1$ : la obra se puede usar sin restricciones
- b)  $\square_2$ : la obra no se puede usar.

Figura C.3 Grado de la aptitud al servicio,  $\mu$ , en función del parámetro de servicio,  $\square$

3 En algunos casos, a efectos de una optimización económica, el grado de la aptitud al servicio se puede expresar en términos económicos.

## C.4 Niveles de fiabilidad

### C.4.1 Seguridad de las personas

1 La fiabilidad estructural está relacionada, en primer lugar, con la posibilidad de que se produzcan daños personales (muertos, heridos) como consecuencia de un colapso. Se puede determinar un valor máximo aceptable para la probabilidad de fallo a partir de una comparación con los riesgos mortales asociados con otras actividades de la vida diaria (por ejemplo viajar en coche). A estos efectos, se debe distinguir entre los riesgos mortales desde el punto de vista de las personas como individuos (riesgo mortal individual) y desde el punto de vista de la sociedad (riesgo colectivo para las personas).

2 Para el riesgo mortal individual asociado con el colapso de las estructuras se podría asumir un valor admisible que esté aproximadamente dos órdenes de magnitud por debajo del valor total del riesgo mortal individual asociado con accidentes en general.

La probabilidad de fallo admisible para una estructura depende de la probabilidad condicional de que una persona muera dado el colapso de esta estructura, y del riesgo mortal individual admisible asociado a los edificios

$$P(f | \text{año}) \cdot P(d | f) \leq r_{i,adm} \quad (C.6)$$

siendo

$P(f | \text{año})$  probabilidad de fallo de la estructura para un periodo de referencia de un año

$P(d | f)$  probabilidad de que un usuario del edificio, presente en el momento del colapso, encuentre la muerte, dado el colapso del edificio (probabilidad condicional)  $r_{i,adm}$  riesgo mortal individual admisible, asociado con el comportamiento estructural, expresado en términos de [(número de muertos) / (106 · año)].

3 El requisito (C.6) se refiere a un periodo de un año y se debería considerar como un valor medio sobre un determinado periodo de referencia (por ejemplo el periodo de servicio previsto o, alternativamente, un periodo del orden de 10 a 20 años). En términos generales, serían aceptables desviaciones de este valor medio anual. Sin embargo, sólo se podrían aceptar valores superiores, para un periodo de tiempo mucho más breve que el periodo de referencia.

4 Desde el punto de vista social, se deben evitar accidentes (frecuentes) con un gran número de muertos. A estos efectos, se deberá

cumplir la condición  $P(f | \text{año}) \leq A \cdot N \cdot \alpha$  (C.7) siendo  $P(f | \text{año})$  probabilidad de fallo de la estructura para un periodo de referencia de un año  $N$  número supuesto de muertos  $A$  constante (por ejemplo  $A = 0,01$  a  $0,1$ )  $\alpha$  constante (por ejemplo  $\alpha = 1$  a  $2$ )

5 Se puede admitir una probabilidad de fallo estructural que supere el valor más restrictivo de los deducidos de las condiciones (C.6) y (C.7) si se adoptan medidas de protección específicas (por ejemplo un plan de evacuación en caso de emergencia), con el fin de cumplir con los requisitos relativos a el riesgo mortal individual y el riesgo colectivo para las personas.

#### C.4.2 Optimización económica

1 Desde el punto de vista económico, el nivel de fiabilidad requerido se puede determinar estableciendo un equilibrio entre las consecuencias de un fallo estructural de un edificio y el coste de las medidas de protección y de seguridad.

2 El objetivo de una optimización económica consiste en minimizar el coste total acumulado durante el periodo de servicio previsto. Formalmente, el coste total se puede representar mediante la relación

$$C_{tot} = C_b + C_m + \alpha(P_f \cdot C_f) \quad (C.8)$$

siendo

La suma  $\alpha(P_f \cdot C_f)$  se debe establecer para todas las situaciones de riesgo independientes y todos

$C_{tot}$  coste total

$C_b$  coste del proyecto y de la ejecución

$C_m$  coste previsto para la inspección, al mantenimiento y la demolición

$C_f$  coste del fallo

$P_f$  probabilidad de fallo

Esta representación del coste total tiene un alto grado de simplificación y se debe detallar más a efectos de su aplicación práctica.

3 En los casos en los que el fallo (colapso) estructural pueda afectar a las personas (caso normal), además de los criterios económicos, la estructura deberá cumplir con los requisitos relacionados con la fiabilidad mínima. En estos casos, la optimización condicional se puede

llevar a cabo para la relación (C.8), siempre y cuando se cumpla con los requisitos deducidos de (C.6) y (C.7).

4 En algunos casos, el coste del riesgo ( $\square(P_f \cdot C_f)$ ) puede estar cubierto por un seguro.

#### C.4.3 Valores numéricos

1 Los valores numéricos relativos a la fiabilidad de una estructura se expresan a menudo en términos del índice de fiabilidad,  $\square$ , relacionado con la probabilidad de fallo,  $P_f$ , a través de

$$\square = -\log_{10}(P_f) \quad (C.9)$$

La tabla C.1 contiene valores numéricos para la relación entre el índice de fiabilidad,  $\square$ , y la probabilidad de fallo,  $P_f$ .

Tabla C.1 Relación entre el índice de fiabilidad,  $\square$ , y la probabilidad de fallo,  $P_f$

	10-1	10-2	10-3				
$P_f$	10-4	10-5	10-6	10-7			
$\square$	1,3	2,3	3,1	3,7	4,2	4,7	5,2

2 Los valores numéricos de la probabilidad de fallo (y de los correspondientes índices de fiabilidad) a los que hacen referencia los principios de C.3 y que se pueden determinar según los métodos mencionados en C.5, representan valores nominales y no describen la frecuencia real de fallos estructurales. Las diferencias sustanciales entre la probabilidad de fallo nominal y la frecuencia real de fallos estructurales se debe por un lado a que en realidad los fallos son debidos, en muchos casos, a errores humanos y, por otro lado, a las simplificaciones introducidas a través de los modelos.

Debido a que las probabilidades de fallo se deben interpretar como valores nominales, las probabilidades de fallo admisibles deben basarse en los resultados de una calibración. El empleo de valores de este tipo para caracterizar la fiabilidad requerida de una estructura está relacionado con un conjunto coherente y específico de modelos probabilistas y de modelos estructurales. No es admisible el empleo de valores calibrados para la probabilidad de fallo admisible (o para el índice de fiabilidad requerido) en combinación con otros modelos, ya que conduce a resultados distorsionados en cuanto al nivel de fiabilidad.

3 La tabla C.2 representa valores calibrados para el índice de fiabilidad requerido, referidos a todo el periodo de servicio de la estructura, en función de las consecuencias de un fallo estructural y del coste relativo de un incremento de la fiabilidad.

Tabla C.2 Valores nominales, referidos a todo el periodo de servicio, para el índice de fiabilidad requerido

Coste relativo Consecuencias de un fallo estructural para incrementar despreciables pequeñas moderadas grandes la fiabilidad

elevado 0 1,5 2,3 3,1 moderado 1,3 2,3 3,1 3,8 bajo 2,3 3,1 3,8 4,3

Los valores de la tabla C.2 se han deducido aplicando los métodos de los valores de cálculo (C.6), adoptando las siguientes hipótesis para las funciones de distribución de los modelos probabilistas: a) modelos de resistencia lognormal o Weibull

b) acciones permanentes normal c) acciones variables Gumbel.

4 Los valores recomendados para el índice de fiabilidad requerido, referidos a todo el periodo de servicio de la estructura, son:

a) para estados límite de servicio

reversibles  $\beta = 0$

irreversibles  $\beta = 1,5$

b) para fatiga  $\beta = 2,3$  a  $3,1$  (en función de las posibilidades de inspección)

c) para estados límite últimos  $\beta = 3,1; 3,8; 4,3$

El empleo de estos valores a efecto de un análisis probabilista explícito requiere necesariamente la adopción de las mismas hipótesis en las que se basan los valores nominales de la tabla C.2.

## C.5 Determinación de probabilidades de fallo

### C.5.1 Problemática general

1 En términos generales, la determinación de la probabilidad de fallo requiere establecer la probabilidad

$$P_f = P\{\sum_{i,j} g_{ij}(X,t) < 0 \text{ para } t \in [0, T]\} \quad (C.10)$$

siendo  $g_{ij}$  funciones de fallo (Funciones Límite) en el espacio de las variables básicas  $i$  número del modo de fallo  $j$  número del elemento.

$g_{i1} \leq 0$  ,  $g_{i2} \leq 0$  , etc. especifica una secuencia de fallo estructural para un determinado modo de fallo, i. 2 La dependencia del tiempo puede estar relacionada con las acciones e influencias, o con la resistencia (por ejemplo debido a un mecanismo de deterioro). 3 Algunas de las variables  $X$  pueden ser funciones del tiempo y de coordenadas espaciales.

### C.5.2 Problemas invariables en el tiempo

1 En los casos en los que todas las variables  $X$  puedan considerarse invariables en el tiempo, la probabilidad de fallo,  $P_f$ , se determina a partir de la relación

$$P_f = \int_{DF} f_X(x) dx \quad (C.11)$$

siendo

$f_X(x)$  función de densidad de probabilidad conjunta de las variables aleatorias básicas  $X$  (no procesos aleatorios)  $DF$  dominio de fallo En general, los dominios de fallo quedan definidos por las intersecciones y uniones de los dominios caracterizados por:

$$g_{ij}(X) \leq 0 \quad (C.12)$$

2 Los valores numéricos de la probabilidad de fallo se pueden determinar mediante: a) métodos analíticos exactos; b) métodos de integración numérica; c) métodos analíticos aproximados (FORM: First Order Reliability Method; FOSM: First Order Second Moment Method; SORM: Second Order Reliability Method); d) métodos de simulación. En algunos casos se puede emplear una combinación de los diferentes métodos.

### C.5.3 Transformación de problemas variables en problemas invariables en el tiempo

1 Se pueden distinguir dos tipos de problemas variables en el tiempo: a) fallos debidos a una sobrecarga; b) fallos por acumulación de daños (por ejemplo fatiga, corrosión). La dependencia del tiempo se debe a la variabilidad en el tiempo de las acciones e influencias y/o de la resistencia (mecanismos de deterioro). En general, las acciones, influencias o resistencias que sean variables en el tiempo, se deben representar a través de procesos estocásticos. 2 En el caso de un fallo debido a una sobrecarga, el proceso puede ser sustituido por una distribución probabilista representando la incertidumbre para el periodo



de tiempo para el que se debe determinar la probabilidad de fallo. A estos efectos, el valor medio se podrá adoptar como el valor máximo esperado en el periodo de referencia. Para la incertidumbre aleatoria se podrá adoptar la correspondiente al valor máximo esperado.

3 La función empleada para describir un fallo por fatiga se podrá expresar, por ejemplo, en los términos de las curvas SN y de la regla de Palmaren-Miner. De esta manera, y si se refiere a un determinado periodo de tiempo, la función es invariable en el tiempo.

## C.6 Métodos basados en la determinación de los valores de cálculo

### C.6.1 Generalidades

1 El estado límite considerado podrá establecerse mediante un modelo de cálculo en términos de una o varias funciones  $g(\dots)$  de un conjunto de variables  $X_1, X_2, \dots, X_n$  relativas a las acciones, las características de los materiales, etc. En este caso, la condición de ausencia del fallo de la estructura asociado con el estado límite considerado, se podrá expresar en la forma

$$g(X_1, X_2, \dots, X_n) \geq 0 \quad (C.13)$$

2 A efectos de la verificación del estado límite considerado, la condición (C.13) se podrá expresar en términos de los valores de cálculo de las variables

$$g(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0 \quad (C.14)$$

$x_1, x_2, \dots, x_n$  valores de cálculo de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_n$  (según C.6.2).

### C.6.2 Valores de cálculo según el método FORM

1 El valor de cálculo  $x_{id}$  de la variable  $X_i$  depende de:

- a) los parámetros de la variable  $X_i$ ;
  - b) el tipo de distribución probabilista supuesta;
  - c) el índice de fiabilidad,  $\beta$ , requerido para el estado límite y la situación de dimensionado considerados;
  - d) un factor  $\gamma_i$  que describe la sensibilidad de la probabilidad de fallo, asociada con el estado límite y la situación de dimensionado considerados, con respecto a la variación de  $X_i$ .
- 2 Para una distribución arbitraria  $F(x_i)$ , los valores de cálculo se definen por
- $$x_{id} = F^{-1}(\beta \gamma_i) \quad (C.15)$$

Para variables  $X_i$  con una distribución normal, se obtiene

$$x = \mu(1 - \alpha_i V_i) \quad (C.16)$$

Para valores pequeños de  $V_i$ , por ejemplo  $V_i \leq 0,25$ , se puede suponer:

$$\alpha_i \approx \mu_i$$

$$\alpha_i \approx V_i$$

### C.6.3 Factores de sensibilidad según el método FORM

1 Si las variables aleatorias son estadísticamente independientes, los factores de sensibilidad,  $\alpha_i$ , que se deben emplear en un análisis mediante el método FORM, tienen las siguientes propiedades:

$$-1 \leq \alpha_i \leq 1 \quad (C.18)$$

$$\sum \alpha_i^2 = 1 \quad (C.19)$$

2 En principio, los valores de  $\alpha_i$  se deben determinar a partir de un análisis, mediante el método FORM, de un conjunto representativo de obras. Este procedimiento requiere unos cálculos iterativos laboriosos, por lo que no se presta para aplicaciones prácticas. Por este motivo, la tabla C.3 contiene un conjunto de valores normalizados para  $\alpha_i$ , basados en la experiencia.

Tabla C.3 Valores normalizados para los factores de sensibilidad  $\alpha_i$

Variable $X_i$	Factor de sensibilidad $\alpha_i$
Resistencia	Variable dominante de resistencia
Otras variables de resistencia	$0,8 - 0,4 \cdot 0,8 = 0,32$
Acciones / influencias	Acción / influencia dominante
Otras variables relativas a acciones / influencias	$-0,7 - 0,4 \cdot 0,7 = -0,28$

Debido a la adopción de unas hipótesis conservadoras, los valores indicados en la tabla C.3 no cumplen la condición (C.19). Con el fin de limitar los errores cometidos al aplicar estos valores, se debe cumplir la siguiente condición:

$$0,16 < \alpha_i < 6,6 \quad (C.20)$$

siendo

□E1 desviación típica de la variable correspondiente a la acción / influencia dominante

□R1 desviación típica de la variable dominante de resistencia.

3 Al efectuar un análisis estructural, no es posible saber de antemano cuál de las variables se debe considerar como dominante. A estos efectos, se deberá efectuar el análisis adoptando como dominante cada una de las variables, con el fin de deducir según cual de ellas se rige el problema.

## C.7 El formato de los coeficientes parciales

### C.7.1 Coeficientes parciales basados en valores de cálculo

1 Los métodos probabilistas implícitos que se utilizan normalmente en la práctica a efectos del dimensionado de las estructuras, no emplean directamente valores de cálculo para las variables,  $x_d$ . Las variables aleatorias se introducen mediante sus valores representativos (según 3), que se emplean con un conjunto de coeficientes parciales para las acciones e influencias y para la resistencia (según 4).

2 En la mayoría de los casos, la condición que debe cumplirse puede expresarse en los siguientes términos

$$() = R \square E \geq 0 \quad (C.21)$$

$g_x$   
 $d \quad d$

siendo  $E_d$  valor de cálculo de los efectos de las acciones / influencias  $R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente. Los valores de cálculo de los efectos de las acciones / influencias y de la resistencia, respectivamente, se pueden expresar a través de

$$E = E(F, \alpha, \square, \dots) \quad (C.22)$$

$d \quad d \quad d$

$$R = R(f, \alpha, \square, \dots) \quad (C.23)$$

$d \quad d \quad d$

siendo  $F_d$  valores de cálculo de las acciones / influencias  $\alpha_d$  valores de cálculo de las dimensiones geométricas

□  $d$  valores de cálculo de los coeficientes de incertidumbre de los modelos

$f_d$  valores de cálculo de las propiedades de los materiales. Los valores de cálculo de las diferentes variables se determinan a partir de las siguientes relaciones a) Valor de cálculo de una acción / influencia

$$F = \square \square F \quad (C.24a)$$

$$F = \frac{d f_k}{d f_{0k}} F \quad (C.24b)$$

siendo  $F_k$  valor característico de una acción / influencia

$\phi_f$  coeficiente parcial para la misma acción / influencia

$\phi_0$  coeficiente para el valor de combinación de una acción variable.

b) Valor de cálculo de una propiedad de un material

$$f_d = \frac{f}{k_m} \quad (C.25)$$

siendo  $f_k$  valor característico de una propiedad de un material

$\phi_m$  coeficiente parcial para la misma propiedad del material

c) Valor de cálculo de una dimensión geométrica

$$a = a_n \pm \Delta a \quad (C.26)$$

siendo  $a_n$  valor nominal de la dimensión

$\Delta a$  desviación de la dimensión de su valor nominal d) Valor de cálculo del coeficiente de incertidumbre de un modelo Normalmente, los valores de cálculo de los coeficientes de incertidumbre de los modelos se introducen en los cálculos a través de los coeficientes parciales, respectivamente para el modelo de los efectos de las acciones,  $\phi_{Ed}$ , y para el modelo de resistencia,  $\phi_{Rd}$ :

$$E = \phi_{Ed} \left( \phi_F F, \phi_{F_0} F_0, a_n \pm \Delta a, \dots \right) \quad (C.27)$$

$$R_d = \phi_{Rd} \left( \frac{f_k}{\phi_f}, \frac{f_{0k}}{\phi_{f_0}}, a_n \pm \Delta a, \dots \right) \quad (C.28)$$

Los coeficientes parciales se podrán deducir a partir de los valores de cálculo de las variables, determinados por ejemplo según C.6, de acuerdo con las relaciones:

$$\phi_f = \frac{d f}{d F} \quad (C.29)$$

$$\phi_m = \frac{d f}{d m} \quad (C.30)$$

6 Desde un punto de vista práctico, el formato anterior para la determinación de los valores de cálculo de los efectos de las acciones y de la resistencia conduce a cálculos laboriosos. Por este motivo se podrán adoptar las siguientes simplificaciones:

a) para los efectos de las acciones y de las influencias

$$E = E(\alpha F, \alpha) \quad (C.31)$$

d F<sub>knom</sub>

b) para la resistencia

$$R_d = R \left( \frac{f_k}{f_{knom}} \right) \quad \text{o alternativamente} \quad (C.32a)$$

$$\left( \frac{M}{M_{nom}} \right)$$

1

$$R_d = \alpha R(f_k, \alpha_{nom}) \quad (C.32b)$$

$\alpha$

R

En estos casos, los coeficientes parciales  $\alpha F$  y  $\alpha M$  o  $\alpha R$  deberán calibrarse de modo que (C.31) y (C.32) conduzcan a los mismos resultados que las ecuaciones originales.

### C.7.2 Coeficientes parciales calibrados

1 Partiendo de un formato arbitrario de coeficientes parciales, el objetivo de la calibración consiste en la deducción de coeficientes parciales de modo que la fiabilidad estructural resultante se desvíe lo menos posible de la fiabilidad requerida y predefinida.

2 El proceso de calibración consta de los siguientes pasos: a) Definición de un formato de coeficientes parciales

$$g \left( \frac{f_k}{f_{knom}} \right) \quad (C.33)$$

$$g \left( \frac{f_1}{f_{k1}}, \frac{f_2}{f_{k2}}, \dots \right) \geq 0$$

$$\left( \frac{m_1}{m_2} \right)$$

siendo

$f_k$  valor característico de una propiedad (por ejemplo la resistencia) del material  $i$

$\alpha_{mi}$  coeficiente parcial para la misma propiedad del material  $i$

$F_{kj}$  valor característico (representativo) de la acción  $j$

$\phi_{fj}$  coeficiente parcial para la acción j b) Selección de un conjunto de n elementos estructurales representativos que cubran adecuadamente el campo de aplicación de los modelos a calibrar en cuanto a:

los tipos de acciones;  
 las dimensiones de las estructuras;  
 los materiales constitutivos;  
 los estados límite considerados.

c) Dimensionado de los n elementos estructurales representativos, aplicando un conjunto de coeficientes parciales ( $\phi_{m1}, \phi_{m2}, \dots, \phi_{f1}, \phi_{f2}, \dots$ ). A cada uno de los elementos así dimensionados le corresponderá un nivel de fiabilidad, expresado por ejemplo en términos de índice  $\phi$  que se desviará más o menos de la fiabilidad requerida y predefinida,  $\phi_t$ .

d) La desviación entre el nivel de fiabilidad de los n elementos y la fiabilidad requerida se podrá expresar en los siguientes términos

$$D = \sum_{k=1}^n [\phi_k (\phi_{mi}, \phi_{fj}) - \phi_t] \quad (C.34)$$

Siendo

$\phi_t$  valor requerido del índice de fiabilidad  
 $\phi_k$  índice de fiabilidad correspondiente al elemento k, dimensionado con los coeficientes parciales ( $\phi_{m1}, \phi_{m2}, \dots, \phi_{f1}, \phi_{f2}, \dots$ ). e) Selección del conjunto de coeficientes parciales que conduzca al valor mínimo de D.

f) Alternativamente, el nivel de fiabilidad se podrá expresar en términos de la probabilidad de fallo. En los casos en los que los n elementos estructurales tengan importancias relativas desiguales, D se podrá determinar introduciendo unos factores de importancia. Los valores que excedan el valor admisible de la probabilidad de fallo deberían penalizarse más que los valores que se queden por debajo de la probabilidad de fallo admisible.

## Anejo D Evaluación estructural de edificios existentes

### D.1 Generalidades

#### D.1.1 Ámbito de aplicación

1 Este Anejo define las bases y los procedimientos para la evaluación estructural de edificios existentes, en concordancia con los principios del análisis de la seguridad estructural. Si bien los conceptos básicos para el análisis de la seguridad estructural de un edificio están establecidos en el Anejo C, en la evaluación estructural de edificios existentes puede existir un mayor grado de diferenciación de la seguridad que para el dimensionado estructural de edificios de nueva construcción, debido a consideraciones de tipo económico, social o medioambiental.

2 Los criterios generales establecidos en este Anejo son aplicables para la evaluación estructural de cualquier tipo de edificio existente, si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- a) se ha concebido, dimensionado y construido de acuerdo con las reglas en vigor en el momento de su realización;
- b) se ha construido de acuerdo con la buena práctica, la experiencia histórica y la práctica profesional aceptada.

3 La evaluación de la seguridad estructural en caso de incendio está fuera del alcance de este anejo. No obstante, la evaluación de la seguridad estructural tras un incendio puede realizarse de acuerdo con las reglas aquí incluidas.

#### D.1.2 Consideraciones previas

1 No es adecuada la utilización directa de las normas y reglas establecidas en este CTE en la evaluación estructural de edificios existentes, construidos en base a reglas anteriores a las actuales para los edificios de nueva construcción, por los siguientes motivos:

c) toda evaluación debe realizarse teniendo en cuenta las características y las condiciones reales del edificio (lo que normalmente no está contemplado en las normas de dimensionado que incorporan la incertidumbre asociada al proceso);

d) las normas actuales suelen estar basadas en exigencias diferentes y generalmente más estrictas que las vigentes en el momento en que se proyectó el edificio, por lo cual, muchos edificios existentes se clasificarían como no fiables si se evaluaran según las normas actuales;

e) se puede considerar, en muchos casos, un período de servicio reducido, lo que se traduce también en una reducción de las exigencias; f) se pueden emplear modelos de análisis más afinados (a través inspecciones, ensayos, mediciones in situ o consideraciones teóricas), lo que puede aportar beneficios adicionales.

## D.2 Criterios básicos para la evaluación

### D.2.1 Procedimiento

1 La evaluación estructural de un edificio existente se realizará, normalmente, mediante una verificación cuantitativa de su capacidad portante y, en su caso, de su aptitud al servicio, teniendo en cuenta los procesos de deterioro posibles. Para ello, puede adoptarse un procedimiento de evaluación por fases que tenga en cuenta las condiciones actuales del edificio, definiendo cada una de las fases en función de las circunstancias y condiciones específicas de la misma tales como la disponibilidad del proyecto original, la observación de daños estructurales, el uso del edificio, etc,... y de los objetivos de la evaluación (D.2.3). En cada una de las fases se incrementa la precisión de las hipótesis para la evaluación, así como el grado de detalle de los métodos de análisis respecto de la fase anterior.

2 En edificios en los que no resulte posible o sea poco fiable una verificación cuantitativa, o cuando el edificio haya demostrado un comportamiento satisfactorio en el pasado, podrá realizarse una evaluación cualitativa de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de acuerdo con los criterios enumerados en D.6.

3 El proceso de evaluación se considera finalizado cuando en alguna de las fases se alcanza una conclusión inequívoca sobre la seguridad estructural del edificio o sobre las medidas a adoptar. En los casos en los que no resulte posible verificar una capacidad portante o una aptitud al servicio adecuada, el informe final debe contener también las recomendaciones necesarias sobre las medidas a adoptar.

### D.2.2 Fases de la evaluación

1 Con carácter general pueden establecerse tres fases:

1ª Fase: Evaluación preliminar, que incluye en general: -la recopilación y estudio de la documentación disponible y, en su caso, el levantamiento de planos; -una inspección preliminar; -la elaboración de las bases para la evaluación; -la verificación preliminar de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de los elementos estructurales principales.

2ª Fase: Evaluación detallada, que incluye en general: -la determinación del estado del edificio mediante una inspección detallada, incluida la cuantificación de posibles daños; -la actualización de la geometría y de los planos del edificio; -la actualización de las



características de los materiales; -la actualización de las acciones; -la actualización de las bases para la evaluación; -el análisis estructural; -la verificación de la capacidad portante y de la aptitud al servicio.

3ª Fase: Evaluación avanzada, con métodos de análisis de la seguridad, que incluye en general: -la determinación de las situaciones de dimensionado determinantes; -la adquisición, en su caso, de más datos sobre las características de la estructura o de los materiales, o sobre las acciones; -la determinación de los modelos probabilistas de las variables; -el análisis estructural; -la verificación con métodos de seguridad.

### D.2.3 Especificación de los objetivos

1 Antes del inicio de la evaluación deben establecerse claramente los objetivos de la misma, en términos de las prestaciones futuras del edificio, definidas éstas a partir de las siguientes exigencias:

- a) el nivel de seguridad en relación con la resistencia y la estabilidad estructural;
- b) la garantía de continuidad del funcionamiento en edificios de especial importancia, tales como hospitales, centros de comunicación o similares;
- c) las exigencias específicas de la propiedad en relación con la protección de los bienes (protección frente a pérdidas económicas) o con la aptitud al servicio. El nivel de estas exigencias se basa normalmente en requisitos funcionales específicos y en criterios de optimización.

### D.3 Recopilación de información

#### D.3.1 Determinación del estado actual

1 Previamente a la evaluación de un edificio existente se determinará el estado actual del mismo, recabando toda la información relativa a: a) Las acciones de todo tipo, directas o indirectas (influencias) con los siguientes criterios: -El peso propio de los elementos podrá comprobarse en obra, adaptándose en consecuencia, los valores adoptados inicialmente, de acuerdo con la información previa; -Las sobrecargas de uso dependerán del uso futuro de la obra, pudiendo adoptarse, a efectos de la evaluación modelos específicos adaptados al caso estudiado (normalmente menos conservadores que los modelos correspondientes según el CTE). En estos casos, se adoptarán

disposiciones adicionales con el fin de asegurar que no se sobrepasen los valores extremos establecidos.

Las acciones climáticas a tener en cuenta pueden determinarse a partir de mediciones directas efectuadas en estaciones meteorológicas representativas para la obra objeto de la evaluación estructural, durante un periodo de tiempo adecuado. En este caso, en la determinación de estas acciones se tendrá en cuenta que sus efectos extremos no se pueden deducir directamente de los valores medidos.

En el ajuste de los valores extremos se podrá tener en cuenta el periodo de servicio restante; -Se tendrán en cuenta las influencias ambientales de origen físico, químico o biológico que puedan afectar a las características de los materiales o a la resistencia de los elementos estructurales, así como los posibles cambios en las mismas que puedan producirse como consecuencia de una intervención. En los casos en los que existan incertidumbres, se determinarán mediante inspecciones, ensayos o mediciones.

b) Las dimensiones de la obra, recopilando los datos de la misma y de los elementos estructurales, cuando la información disponible carezca de ellos, cuando se hayan realizado modificaciones y no exista documentación fiable al respecto, o cuando se observen discrepancias entre la información disponible y la situación real.

c) Características de los materiales empleados. Cuando las características de los materiales no se puedan deducir de manera fiable a partir de la información disponible, se determinarán mediante ensayos no destructivos o destructivos a partir de muestreos estadísticamente representativos, que tengan en cuenta el uso del edificio, así como las influencias ambientales.

d) El sistema estático y el comportamiento estructural, con los siguientes criterios: -se comprobarán en obra las condiciones de todo tipo que resulten determinantes para el comportamiento estructural, como las condiciones de apoyo, empotramientos, libertad de movimiento de apoyos y juntas o la capacidad de deformación. -cuando se determine experimentalmente el comportamiento estructural (estático o dinámico) de un edificio, en la evaluación e interpretación de los resultados se tendrá en cuenta que los ensayos se realizan con cargas de servicio, mientras que la capacidad portante se debe evaluar para estados más avanzados de carga.

e) los daños y anomalías existentes: deformaciones, desplazamientos, corrosión, fatiga y envejecimiento en general.

### D.3.2 Evaluación de los ensayos y representación de los resultados

1 Cuando el número de resultados sea reducido, la aplicación de los métodos clásicos de la estadística puede conducir a valores conservadores, debido a la influencia de los errores de estimación. En estos casos, si se dispone de información previa, ésta podría combinarse con los resultados obtenidos, para mejorar la información.

2 La representación de los resultados obtenidos en la evaluación de los ensayos o de las mediciones dependerá del método de análisis empleado, semi-probabilista o probabilista.

3 Cuando se realice un análisis semi-probabilista, el objetivo de la evaluación de los ensayos o de las mediciones será la determinación del valor representativo de la variable correspondiente. La definición del valor representativo depende de la variable contemplada, y debe ser consistente con la definición del coeficiente parcial correspondiente. Salvo que exista información en sentido contrario, la definición del valor representativo de una variable se corresponderá con lo indicado en 3.3.

4 Cuando se realice un análisis probabilista, las variables que intervienen en una verificación se representarán mediante las correspondientes funciones de densidad de probabilidad. En muchos casos, estas funciones pueden ser caracterizadas a través de sus principales parámetros (valor medio, desviación típica, tipo de distribución). A falta de un análisis más detallado, a las variables se les asignará el mismo tipo de distribución que se haya tenido en cuenta en la calibración de los modelos para las acciones y para la resistencia estructural de edificios de nueva construcción (Anejo C). .

### D.3.3 Bases de cálculo

1 Se deben revisar y, según el caso, se adaptar o completar las situaciones de dimensionado que se hayan considerado en el proyecto original, teniendo en cuenta los daños y anomalías observados, así como la incidencia que estos puedan tener sobre los posibles mecanismos de fallo. Cuando no se disponga de las bases de cálculo del proyecto original, se establecerán las situaciones de dimensionado a efectos de la evaluación.

2 Las situaciones de dimensionado, así como las medidas previstas para alcanzar las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio deber reflejarse en las bases de cálculo actualizadas.

### D.3.4 Control de riesgos: inspección y planificación de medidas

1 Podrán considerarse aceptables ciertos riesgos, bien por la baja frecuencia de ocurrencia de las situaciones que estén en su origen, o bien porque las consecuencias en caso de ocurrencia de una de estas situaciones resulten suficientemente pequeñas. La aceptación de estos riesgos requiere la adopción de medidas adicionales de inspección y de control (observación, inspecciones periódicas, mediciones de control, monitorización), cuyo objetivo consistirá en la detección de los posibles daños o anomalías en un estado temprano, para poder adoptar las medidas adecuadas que mitiguen los riesgos antes de que se pueda producir un evento no deseado. Los riesgos aceptados se reflejarán en la memoria.

2 El alcance y la intensidad de las medidas de inspección y de control, así como las medidas para la reducción de las consecuencias de los riesgos aceptados se determinarán en función de las características y de la importancia de la obra, así como en función del tipo y de las características de dichos riesgos.

#### D.4 Análisis estructural

1 Para el análisis estructural de un edificio existente deben emplearse modelos que reflejen adecuadamente el estado actual del edificio y tengan en cuenta los procesos de deterioro que puedan resultar importantes. Las incertidumbres asociadas con los modelos se tendrán en cuenta mediante coeficientes parciales adecuados en análisis semiprobabilistas y mediante la introducción de una variable del modelo en análisis probabilistas.

2 La influencia de los efectos de escala o de forma, de la duración de la aplicación de una carga, de la temperatura o de la humedad se tendrán en cuenta mediante coeficientes de conversión.

3 En el análisis se tendrá en cuenta el nivel de incertidumbre relativo a las condiciones y al estado de los elementos. A estos efectos, se podrá ajustar la dispersión asumida, entre otros, para la capacidad portante de los elementos, o para las dimensiones de sus secciones transversales.

4 Si se observa el deterioro estructural de un edificio existente, deben identificarse los mecanismos de deterioro y determinarse modelos de deterioro que permitan predecir el comportamiento futuro del mismo.

#### D.5 Verificación

### D.5.1 Generalidades

1 Las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio dependerán del periodo de servicio restante que se estime. Las verificaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio se efectuarán sobre la base de las situaciones de dimensionado actualizadas.

2 La evaluación de la capacidad portante de un edificio existente se efectuará teniendo en cuenta su capacidad de deformación así como su modo de fallo previsible. En particular, se determinará si es posible una redistribución de los esfuerzos y si a un inminente fallo le precederían deformaciones importantes.

3 En los casos en los que, durante el periodo de servicio restante, puedan producirse situaciones extraordinarias, éstas se tendrán en cuenta en la verificación de la capacidad portante.

4 Si durante el periodo de servicio restante actúan sobre el edificio cargas variables repetidas o si se pueden producir vibraciones por resonancia, se realizará una verificación de la seguridad frente a la fatiga.

### D.5.2 Verificación de la capacidad portante

#### D.5.2.1 Evaluación preliminar

1 La verificación de la capacidad portante para el periodo de servicio restante se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura, adoptando los coeficientes parciales de seguridad para las acciones y para la resistencia de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.2 y en los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales.

#### D.5.2.2 Evaluación detallada

1 La verificación de la capacidad portante para el periodo de servicio restante se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura, adoptando coeficientes parciales de seguridad particularizados para las acciones y para la resistencia. Para la determinación de dichos coeficientes particularizados se tendrá en

cuenta la influencia de los cambios –debidos a la adquisición de información– en las incertidumbres asociadas con las variables.

2 Los coeficientes parciales particularizados se calibrarán para que sean consistentes con el nivel requerido de seguridad estructural. Normalmente serán menos conservadores que los coeficientes correspondientes incluidos en los documentos básicos correspondientes para el dimensionado en edificios de nueva construcción.

#### D.5.2.3 Evaluación avanzada con métodos probabilistas

1 La seguridad estructural de un edificio podrá cuantificarse en términos de su fiabilidad, que tendrá en cuenta las incertidumbres asociadas con las distintas variables básicas. Dicha fiabilidad se representa a través de una probabilidad de fallo.

2 En el estado actual de los conocimientos no es posible definir un valor único para la probabilidad de fallo admisible. Se considera que un edificio correctamente dimensionado y construido según un conjunto consistente de reglas para la determinación de la resistencia y de las acciones, correspondientes al estado de la práctica en un determinado momento, es fiable en este momento y en el marco de dichas reglas.

3 La evaluación estructural de un edificio existente con métodos probabilistas, requerirá los siguientes pasos:

- a) dimensionado estricto de la estructura que quiere evaluarse según un conjunto consistente de normas de acciones y de resistencia que estén en vigor;
- b) determinación de la probabilidad de fallo de la estructura

dimensionada en

a), considerando para las variables básicas los parámetros que están implícitos en las especificaciones de las normas empleadas. La probabilidad de fallo así obtenida es la probabilidad de fallo admisible según las normas empleadas;

c) determinación de la probabilidad de fallo de la estructura que quiere evaluarse, utilizando los parámetros actualizados de las variables que intervienen en los cálculos.

4 La estructura evaluada tiene una seguridad estructural adecuada si la probabilidad de fallo de la estructura evaluada es menor o igual a la probabilidad de fallo admisible.

### D.5.3 Verificación de la aptitud al servicio

1 Una estructura o un elemento estructural tiene un comportamiento adecuado para el periodo de servicio restante en relación con un determinado criterio, si para las situaciones de dimensionado consideradas se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite establecido para dicho efecto. La verificación se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura.

2 Los efectos de las acciones se determinarán de acuerdo con los objetivos de la evaluación establecidos, teniendo en cuenta los valores representativos actualizados de las acciones y de todas las influencias pertinentes, así como la información actualizada de la estructura. En ausencia de acuerdos específicos, estos efectos se determinarán según el apartado 4.3.

3 Los valores límite para los distintos efectos de las acciones deben estar en concordancia con el objetivo de cada verificación y se determinarán para cada caso. En ausencia de acuerdos específicos, se adoptarán como valores límite los valores nominales según 4.3.

4 La verificación de la aptitud al servicio se podrá realizar mediante métodos probabilistas, utilizando los parámetros actualizados de las variables que intervienen en los cálculos.

### D.6 Evaluación cualitativa

#### D.6.1 Capacidad portante

1 Puede suponerse que un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas, tendrá una capacidad portante adecuada, si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) el edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.);
- b) una inspección detallada no revele ningún indicio de daños o deterioro;
- c) la revisión del sistema constructivo permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos;
- d) teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada;

- e) durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad;
- f) durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.

2 Una evaluación cualitativa de la capacidad portante de un edificio existente puede ser insuficiente para situaciones de dimensionado extraordinarias.

3 El comportamiento de un edificio cuya capacidad portante haya sido evaluada cualitativamente se controlará periódicamente durante el periodo de servicio restante. Para ello se emplearán los medios que se estimen necesarios, dependiendo de las características de la estructura, así como de las acciones e influencias que actúen sobre ella y de su estado.

#### D.6.2 Aptitud al servicio

1 Un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas podrá considerarse apto para el servicio, si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) el edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones o vibraciones excesivas;
- b) una inspección detallada, no revela ningún indicio de daños o deterioro, ni de deformaciones, desplazamientos o vibraciones excesivas;
- c) durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que puedan alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad;
- d) teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se pueda anticipar una adecuada durabilidad.

#### D.7 Resultados de la evaluación

1 Los resultados de la evaluación se documentarán en un informe que incluirá los trabajos efectuados, que traten al menos los siguientes aspectos: a) objetivos de la evaluación; b) descripción del edificio y de sus elementos estructurales; síntomas y lesiones; c) recopilación de información y adquisición de datos; d) documentación recopilada y analizada; e) objetivos y planificación; f) realización de inspecciones,



catas y ensayos; g) resultados; h) análisis; i) verificación; j) diagnóstico; k) opciones de intervención; l) recomendaciones.

2 Cuando se demuestre una seguridad estructural adecuada, el edificio se podrá seguir usando en las condiciones establecidas. En estos casos, se definirá un programa de inspección y de mantenimiento en concordancia con las características y la importancia de la obra.

3 Cuando no pueda demostrarse una seguridad estructural adecuada, los resultados de la evaluación se podrán utilizar para la elaboración de las recomendaciones oportunas sobre las medidas a adoptar. Según el caso, estas medidas podrán ser técnico-administrativas o constructivas. En algunos casos, las conclusiones de una evaluación preliminar pueden aconsejar la adopción de medidas preventivas de aseguramiento estructural del edificio (D.8).

4 Las medidas a adoptar para asegurar, restablecer o mantener la seguridad estructural de un edificio deben ser planificadas adecuadamente.

#### D.8 Medidas

##### D.8.1 Medidas de aseguramiento estructural

1 En el momento en el que la evaluación realizada así lo aconseje, especialmente en los casos en los que no se pueda demostrar una seguridad adecuada, se adoptarán medidas de aseguramiento estructural del edificio, tales como la restricción del uso del mismo, el apeo provisional de elementos estructurales, la puesta fuera de servicio y cierre de la obra o la evacuación de las zonas que pudieran estar afectadas por un posible derrumbe, según corresponda. El objetivo de las medidas de aseguramiento será primordialmente la protección inmediata de las personas o del medio ambiente.

##### D.8.2 Medidas técnico-administrativas

1 En función de los resultados obtenidos en una evaluación y para controlar, modificar o atenuar los riesgos de origen estructural, puede resultar adecuada la adopción de medidas técnico – administrativas como el control (permanente o periódico) del comportamiento estructural o de las condiciones de utilización, la limitación en la utilización del edificio, la instalación de dispositivos automáticos de aviso o de control activo, la puesta a punto de medidas de emergencia o la introducción de esquemas de evacuación. Dichas medidas se

establecerán para cada caso, teniendo en cuenta la importancia de la obra, el riesgo para las personas o para el medio ambiente, el modo de rotura previsible (dúctil o frágil), las posibilidades de control y limitación de los daños, las distintas alternativas técnicamente viables y el costo absoluto o relativo al incremento de seguridad.

#### D.8.3 Medidas constructivas.

1 Según los resultados de la evaluación, puede resultar necesaria la adopción de medidas constructivas que incrementen la seguridad estructural de forma que se cumplan las exigencias acordes con los objetivos establecidos para el periodo de servicio futuro, tales como el incremento o reducción de la resistencia de elementos o de secciones, de la rigidez o de la masa, el incremento de la capacidad de deformación, la instalación de amortiguadores o el cambio del sistema estático.

2 Los elementos de refuerzo de una estructura se dimensionarán según las especificaciones para el dimensionado estructural de edificios de nueva construcción. Alternativamente, las verificaciones relativas a los

### 8.3.- CTE-DB-SE-AE (acciones en la edificación)

Documento BásicoSE-AE

Seguridad Estructural Acciones en la edificación

Índice

1 Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

2 Acciones permanentes

2.1 Peso propio

2.2 Pretensado

2.3 Acciones del terreno

3 Acciones variables

3.1 Sobrecarga de uso

3.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

3.3 Viento

3.4 Acciones térmicas

3.5 Nieve

4 Acciones accidentales

- 4.1 Sismo
- 4.2 Incendio
- 4.3 Impacto

#### Anejo A. Terminología

#### Anejo B. Notaciones y unidades

- B.1 Notaciones
- B.3 Unidades

#### Anejo C. Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno

- Anejo D. Acción del viento
  - D.1 Presión dinámica
  - D.2 Coeficiente de exposición
  - D.3 Coeficientes de presión exterior

#### Anejo E. Datos climáticos

#### 1 Generalidades

##### 1.1 Ámbito de aplicación

1 El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

2 Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques.

3 En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.

4 Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.

5 Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE

#### 2 Acciones permanentes

##### 2.1 Peso propio

1 El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

2 El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

3 En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m<sup>2</sup> y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor del peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. En el caso de tabiquería más pesada, ésta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a 1,2 kN por m<sup>2</sup> de alzado.

En general, en viviendas bastará considerar como peso propio de la tabiquería una carga de 1,0 kN por cada m<sup>2</sup> de superficie construida.

4 Si se procede por medición directa del peso de la tabiquería proyectada, deberán considerarse las alteraciones y modificaciones que sean razonables en la vida del edificio.

5 El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga. En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

6 El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

## 2.2 Pretensado

1 La acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en la Instrucción EHE.

## 2.3 Acciones del terreno

1 Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

## 3 Acciones variables

### 3.1 Sobrecarga de uso

1 La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

2 La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

#### 3.1.1 Valores de la sobrecarga

1 Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

2 Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos.

Dichas carga concentrada se considerará aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas

uso de de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]		Carga concentrada [kN]	
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles			2
	2					
A2	Trasteros	3	2			
B	Zonas administrativas		2	2		
C1	Zonas con mesas y sillas		3	4		
C2	Zonas con asientos fijos		4	4		
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. categorías A, B, y D)					C3
			5	4		
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas			5
C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)			5	4	7
D1	Locales comerciales		5	4		
D	Zonas comerciales	D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies			5
	7					
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)				2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2	
Cubiertas accesibles		G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20°		1 (4) (6)	2
G	únicamente para conservación (3)			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)		
	0,4(4)	1				
G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°			0	2	

(1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m<sup>2</sup> para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m<sup>2</sup> para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m<sup>2</sup> para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

(2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.

(3) Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q<sub>k</sub> se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.

(4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

(5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m<sup>2</sup>.

(6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m<sup>2</sup> y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.

- (7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.
- 3 En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1 kN/m2.
- 4 Para su comprobación local, los balcones volados de toda clase de edificios se calcularán con la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique, más una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de 2 kN/m.
- 5 Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor
- 6 En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1 kN/m2 si se trata de espacios privados y de 3 kN/m2 si son de acceso público.
- 7 Los valores indicados ya incluyen el efecto de la alternancia de carga, salvo en el caso de elementos críticos, como vuelos, o en el de zonas de aglomeración.
- 8 A los efectos de combinación de acciones, las sobrecargas de cada tipo de uso tendrán la consideración de acciones diferentes. Los ítems dentro de cada subcategoría de la tabla 3.1 son tipos distintos.

3.1.2 Reducción de sobrecargas

- 1 Para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc.), y de sus elementos de enlace (ménsulas, ábacos, etc.), la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.
- 2 Para el dimensionado de un elemento vertical (pilar, muro), la suma de las sobrecargas de un mismo uso que graviten sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

Tabla 3.2. Coeficiente de reducción de sobrecargas

Elementos verticales	Elementos horizontales		
Número de plantas del mismo uso	1 ó 2	3 ó 4	5 ó más
tributaria (m2)	25	50	100
		16	Superficie

1,0 0,9 0,8      1,0      0,9 0,8 0,7

3 Los coeficientes de reducción anteriores podrán aplicarse simultáneamente en un elemento vertical cuando las plantas situadas por encima de dicho elemento estén destinadas al mismo uso y siempre que correspondan a diferentes usuarios, lo que se hará constar en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento. En el caso de 1 ó 2 plantas, se puede aplicar la reducción por superficie tributaria a los elementos verticales.

### 3.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

1 La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios Categoría de uso Fuerza horizontal [kN/m] 5 3,0 C3, C4, E, F 1,6 Resto de los casos 0,8

2 En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 50 \text{ kN}$ .

3 Los elementos divisorios, tales como tabiques, deben soportar una fuerza horizontal mitad a la definida en la tabla 3.3, según el uso a cada lado del mismo.

### 3.3 Viento

#### 3.3.1 Generalidades

1 La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

2 Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles.

3 En general, los edificios ordinarios no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico no cubre las construcciones de esbeltez superior a 6, en las que sí deben tenerse en cuenta dichos efectos.



### 3.3.2 Acción del viento

1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

siendo:

$q_b$  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

$c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

$c_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

2 Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.

3 La acción de viento genera además fuerzas tangenciales paralelas a la superficie. Se calculan como el producto de la presión exterior por el coeficiente de rozamiento, de valor igual a 0,01 si la superficie es muy lisa, por ejemplo de acero o aluminio, 0,02 si es rugosa como en el caso de hormigón, y 0,04 si es muy rugosa, como en el caso de existencia de ondas, nervadura o pliegues. En las superficies a barlovento y sotavento no será necesario tener en cuenta la acción del rozamiento si su valor no supera el 10% de la fuerza perpendicular debida a la acción del viento.

### 3.3.3 Coeficiente de exposición

1 El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que

se recogen en el Anejo D. Para paneles prefabricados de gran formato el punto a considerar es su punto medio.

2 En el caso de edificios situados en las cercanías de acantilados o escarpas de pendiente mayor de 40°, la altura se medirá desde la base de dichos accidentes topográficos. Este Documento Básico sólo es de aplicación para alturas de acantilado o escarpa inferiores a 50 m.

3 A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos de la tabla 3.4 al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

#### 3.3.4 Coeficiente eólico de edificios de pisos

1 En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

Esbeltez en el plano paralelo al viento

< 0,25   0,50   0,75   1,00   1,25   ≥ 5,00

Coeficiente eólico de presión, $c_p$	Coeficiente eólico de succión, $c_s$	0,7	-0,3
0,7 -0,4	0,8 -0,4	0,8 -0,5	0,8 -0,6
			0,8 -0,7

Para otros casos y como alternativa al coeficiente eólico global se podrá determinar la acción de viento como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en el Anejo D.2 para diversas formas canónicas, aplicando los de la que presente rasgos más coincidentes con el caso analizado, considerando en su caso la forma conjunta del edificio con los medianeros.

2 En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

3 Para análisis locales de elementos de fachada o cerramiento, tales como carpinterías, acristalamientos, aplacados, anclajes, o correas, la acción de viento se determinará como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en el Anejo D.3 en el sentido indicado anteriormente

#### 3.3.5 Coeficiente eólico de naves y construcciones diáfanas

1 En naves y construcciones diáfanos, sin forjados que conecten las fachadas, la acción de viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando en al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

2 A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.3, que recogen el pésimo en cada punto debido a varias direcciones de viento. A los efectos locales, tales como correas, paneles de cerramiento, o anclajes, deben utilizarse los valores correspondientes a la zona o zonas en que se encuentra ubicado dicho elemento.

3 Si el edificio presenta grandes huecos la acción de viento genera, además de presiones en el exterior, presiones en el interior, que se suman a las anteriores.

El coeficiente eólico de presión interior,  $c_{pi}$ , se considera único en todos los en todos los paramentos interiores del edificio que delimitan la zona afectada por la fachada o cubierta que presenta grandes huecos. Para la determinación de la presión interior, en edificios de una sola planta, se considerará como coeficiente de exposición el correspondiente a la altura del punto medio del hueco, salvo que exista un hueco dominante, en cuyo caso el coeficiente de exposición será el correspondiente a la altura media de dicho hueco. Si el edificio tiene varias plantas se considerara la altura media de la planta analizada. Un hueco se considera dominante si su área es por lo menos diez veces superior a la suma de las áreas de los huecos restantes.

4 Cuando el área de las aberturas de una fachada sea el doble de las aberturas en el resto de las fachadas del edificio, se tomará  $c_{pi} = 0,75c_{pe}$ ; si es el triple  $c_{pi} = 0,9c_{pe}$  siendo  $c_{pe}$  el coeficiente eólico de presión exterior. En casos intermedios se interpolará linealmente. En otro caso se tomarán los valores de la tabla 3.6

Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio plano

paralelo al viento	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,8	0,9	1						
≤1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1
	-0,5							
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1
	-0,3							

Fig. 3.1 Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

3.4 Acciones térmicas

3.4.1 Generalidades

1 Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

2 Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

3 La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

3.4.2 Cálculo de la acción térmica

1 Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de una temperatura de referencia, cuando se construyó el elemento y que puede tomarse como la media anual del emplazamiento o 10°C.

2 Las temperaturas ambiente extremas de verano y de invierno pueden obtenerse del Anejo E.

3 Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente. Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar, según la tabla 3.7

Tabla 3.7 Incremento de temperatura debido a la radiación solar

Orientación de la superficie	Muy claro	Color de la superficie	Claro	Oscuro
------------------------------	-----------	------------------------	-------	--------

Norte y Este	0 °C	2 °C	4 °C
Sur y Oeste	18 °C	30 °C	42 °C

4 Como temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio puede tomarse, durante todo el año, una temperatura de 20°C.

5 Como temperatura de los elementos de la envolvente no directamente expuestos a la intemperie se puede adoptar la media entre las de los dos casos anteriores.

### 3.5 Nieve

1 La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

2 Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

#### 3.5.1 Determinación de la carga de nieve

1 En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m<sup>2</sup>. En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

2 Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s \cdot k \quad (3.2)$$

siendo:

$\mu$  coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

$s_k$  el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

3 Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.

4 Para el cálculo de los elementos volados de la cubierta de edificios situados en altitudes superiores a 1.000 m debe considerarse, además de la carga superficial de nieve, una carga lineal  $p_n$ , en el borde del elemento, debida a la formación de hielo, que viene dada por la expresión (donde  $k = 3$  metros):

$$p_n = k_{\mu 2} \cdot s_k \quad (3.3)$$

5 La carga que actúa sobre elementos que impidan el deslizamiento de la nieve, se puede deducir a partir de la masa de nieve que puede deslizarse. A estos efectos se debe suponer que el coeficiente de rozamiento entre la nieve y la cubierta es nulo.

### 3.5.2 Carga de nieve sobre un terreno horizontal

1 El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal,  $s_k$ , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8  
Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

2 En otras localidades el valor puede deducirse del Anejo E, en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra.

3 En emplazamientos con altitudes superiores a las máximas tabuladas en el citado Anejo, como carga de nieve se adoptará la indicada por la ordenanza municipal, cuando exista, o se establecerá a partir de los datos empíricos disponibles.

4 El peso específico de la nieve acumulada es muy variable, pudiendo adoptarse 1,2 kN/m<sup>3</sup> para la recién caída, 2,0 kN/m<sup>3</sup> para la prensada o empapada, y 4,0 kN/m<sup>3</sup> para la mezclada con granizo.

### 3.5.3 Coeficiente de forma

1 El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón. Para la determinación del coeficiente de forma de cada uno de ellos, se aplicarán sucesivamente las siguientes reglas

2 En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará  $\mu = 1$  sea cual sea la inclinación.

3 En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve, se distinguen dos casos:  
a) si el faldón sucesivo está inclinado en el mismo sentido, como coeficiente de forma del de encima se tomará el correspondiente a la inclinación del de debajo en una anchura de 2m.

b) si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones,  $\alpha$ , es mayor de  $30^\circ$ , el coeficiente de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será  $\mu = 1 + \alpha/30^\circ$  en una anchura de 2m.

Figura 3.3 Coeficiente de forma en faldones

4 Se tendrán en cuenta las posibles distribuciones asimétricas de nieve, debidas al transporte de la misma por efecto del viento, reduciendo a la mitad el coeficiente de forma en las partes en que la acción sea favorable.

#### 3.5.4 Acumulación de nieve

1 Adicionalmente, en los faldones limitados inferiormente por limatesas y cuyo coeficiente de forma,  $\mu$ , sea menor que la unidad, descargan parte de la nieve aguas abajo. Tal descarga ocasiona acumulaciones de nieve si hay discontinuidades como limahoyas o cambios de nivel en esa dirección. La descarga total por unidad de longitud,  $p_d$ , puede evaluarse como:

$$p_d = (1 - \mu) \cdot L \cdot s_k \quad (3.4)$$

siendo:

L proyección horizontal media de la recta de máxima pendiente del faldón.

2 La acumulación de nieve sobre una discontinuidad (limahoya o cambio de nivel) aguas abajo del faldón se simula mediante una carga lineal,  $p_a$ , de valor:

$$p_a = \min(\mu_i, 1) \cdot p_d \quad (3.5)$$

que puede suponerse repartida uniformemente en un ancho no mayor que 2,0 m a un lado u otro de la limahoya o del cambio de nivel.

3 Si queda descarga por repartir ( $p_d > p_a$ ), se considerará otra discontinuidad más debajo sometida a la carga restante, y así sucesivamente hasta repartir la totalidad de la descarga o llegar al perímetro del edificio. En cualquier caso, la suma de todas las cargas sobre discontinuidades no será mayor que la descarga total del faldón.

4 Sobre cada discontinuidad se sumarán, en su caso, las descargas que puedan provenir de los distintos faldones que haya aguas arriba.

#### 4 Acciones accidentales

##### 4.1 Sismo

1 Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

## 4.2 Incendio

1 Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI

2 En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m<sup>2</sup> dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

3 Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, de forma independiente y no simultánea con la anterior, la actuación de una carga de 100 kN, actuando sobre una superficie circular de 20 cm de diámetro sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

## 4.3 Impacto

### 4.3.1 Generalidades

1 Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

2 Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada.

3 El impacto de un cuerpo sobre un edificio puede representarse mediante una fuerza estática equivalente que tenga en cuenta los parámetros mencionados.

4 Este Documento Básico considera sólo las acciones debidas a impactos accidentales, quedando excluidos los premeditados, tales como la del impacto de un vehículo o la caída del contrapeso de un aparato elevador.

### 4.3.2 Impacto de vehículos

1 La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.

2 Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la



dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

3 La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

4 En zonas en las que se prevea la circulación de carretillas elevadoras, el valor de cálculo de la fuerza estática equivalente debida a su impacto será igual a cinco veces el peso máximo autorizado de la carretilla. Se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,4 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura dependiente de la forma de la carretilla; en ausencia de información específica se supondrá una altura de 0,75 m por encima del nivel de rodadura.

5 Las características de la carretilla considerada deberán reflejarse en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento.

6 Cuando en las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio, se mencione otro tipo de vehículos, por ejemplo helicópteros, deberá definirse en el proyecto el valor característico y el modelo empleado para la acción correspondiente.

#### 4.4. Otras acciones accidentales

1 En los edificios con usos tales como fábricas químicas, laboratorios o almacenes de materiales explosivos, se hará constar en el proyecto las acciones accidentales específicas consideradas, con indicación de su valor característico y su modelo.

#### Anejo A. Terminología

A continuación se definen algunos términos técnicos que se emplean en este Documento Básico. Los términos de carácter general están definidos en el documento DB-SE.

**Carga:** Fuerza, debida a la gravedad, que actúa sobre un edificio y que interesa a su estructura.

**Carga de nieve:** Carga producida por la nieve.

**Esbeltez de un edificio:** Relación entre la máxima altura sobre rasante y el fondo en la dirección del viento

**Impacto:** Colisión entre un cuerpo en movimiento y una construcción.

Periodo de retorno: Probabilidad de ocurrencia de un determinado evento en un periodo de referencia definido.

Peso propio: Carga producida por la gravedad en la masa de los elementos constructivos.

Sobrecarga de uso: Peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Superficie de aplicación: Superficie sobre la que actúa una fuerza concentrada. Temperatura ambiente:

Temperatura del aire exterior en el emplazamiento de un edificio.

Anejo B. Notaciones y unidades

### B.1 Notaciones

#### 1 Mayúsculas latinas

A Área; altitud sobre el nivel del mar; constante

Z Parámetro de la aspereza del entorno

#### 2 Minúsculas latinas

ce Coeficiente de exposición

cpe Coeficiente de presión exterior

cpi Coeficiente de presión interior

d Diámetro; espesor; longitud del edificio

e Dimensión

h Altura del edificio

hm Altura media

k Coeficiente de forma de la nieve colgada; Coeficiente del terreno

m Masa

n Número; coeficiente

p Carga distribuida en línea

q Carga uniformemente distribuida en superficie

qb Valor básico de la presión dinámica del viento

sk Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

vb Valor básico de la velocidad del viento

x Distancia

z Altura de referencia

#### 3 Griegas

□ Pendiente de una cubierta

□ Ángulo

μ Coeficiente de forma para determinar la carga de nieve

□ Ángulo de dirección del viento

□ Densidad del aire

$\phi$  Factor de obstrucción

### B.3 Unidades

- 1 Se utiliza el Sistema Internacional de Unidades de Medida, SI.
- 2 Para los cálculos se recomienda el uso de las unidades siguientes:

- Fuerzas y cargas: kN, kN/m, kN/m<sup>2</sup>  
 -Masa: kg;  
 Longitud: m, mm;  
 Tensiones: N/mm<sup>2</sup>; kN/m<sup>2</sup>  
 Momentos: kN·m.

- 3 A efectos prácticos se podrá considerar la siguiente correspondencia entre las unidades de fuerza de los sistemas MKS y SI: 1 kilopondio [1 kp] = 10 Newton [10 N].

Tabla C.1 Peso específico aparente de materiales de construcción

### Anejo C. Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno (1)

En hormigón armado con armados usuales o fresco aumenta 1 kN/m<sup>3</sup>

Tabla C.2 Peso por unidad de superficie de elementos de cobertura

Materiales y elementos	Peso kN/m <sup>2</sup>	Materiales y elementos	Peso
Aislante (lana de vidrio o roca) por cada 10 mm de espesor			
Chapas grecadas, canto 80 mm,			
Acero 0,8 mm espesor			
Aluminio, 0 8 mm espesor			
Plomo, 1,5 mm espesor			
Zinc, 1,2 mm espesor			
Cartón embreado, por capa			
Enlistonado Hoja de plástico armada, 1,2 mm			
Pizarra, sin enlistonado solape simple solape doble			
Placas de fibrocemento, 6 mm espesor	0,02 0,12 0,04 0,18 0,10 0,05 0,05 0,02 0,20		
	0,30 0,18		
Tablero de madera, 25 mm espesor			
Tablero de rasilla, una hoja una hoja sin revestir una hoja más tendido de yeso			
Tejas planas (sin enlistonado) ligeras (24 kg/pieza) corrientes (3,0 kg/pieza)			
pesadas (3,6 kg/pieza)			

Tejas curvas (sin enlistonado) ligeras (1,6 kg/pieza) corrientes (2,0 kg/pieza)  
 pesadas (2,4 kg/pieza)  
 Vidriera (incluida la carpintería) vidrio normal, 5 mm espesor vidrio armado, 6  
 mm espesor 0,15 0,40 0,50 0,30 0,40 0,50 0,40 0,50 0,60 0,25 0,35

Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

## Materiales y elementos

Peso kN/m<sup>2</sup>    Materiales y elementos    Peso kN/m<sup>2</sup>

Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre) 0,03 m de  
 espesor total 0,05 m de espesor total 0,07 m de espesor total  
 Corcho aglomerado tarima de 20 mm y rastrel 0,50 0,80 1,10 0,40  
 Linóleo o loseta de goma y mortero 20 mm de espesor total  
 Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles  
 Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso  
 Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor 0,50 0,40 0,30 0,80

Tabla C.4 Peso por unidad de superficie de tabiques

Tabiques (sin revestir)    Peso kN/m<sup>2</sup>    Revestimientos (por cara)    Peso kN/m<sup>2</sup>  
 Rasilla, 30 mm de espesor  
 Ladrillo hueco, 45 mm de espesor de 90 mm de espesor 0,40    0,60    1,00  
 Enfoscado o revoco de cemento  
 Revoco de cal, estuco Guarnecido y enlucido de yeso 0,20 0,15 0,15

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

## Elemento    Peso

Forjados Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m  
 Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m Forjado uni o  
 bidireccional; grueso total < 0,30 m  
 Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m Losa maciza de hormigón, grueso  
 total 0,20 m    kN / m<sup>2</sup> 2 3 4 5 5  
 Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso  
 enlucido Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m Tabicón u hoja simple  
 de albañilería; grueso total < 0,14 m  
 Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m kN / m 3 5 7  
 Solados (incluyendo material de agarre) Lámina pegada o moqueta; grueso  
 total < 0,03 m  
 Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08  
 m Placas de piedra, o peldañado; grueso total < 0,15 m kN / m<sup>2</sup> 0,5 1,0 1,5  
 Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal) Faldones de chapa,  
 tablero o paneles ligeros Faldones de placas, teja o pizarra Faldones de teja  
 sobre tableros y tabiques palomeros

Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava kN / m<sup>2</sup> 1,0 2,0 3,0 1,5 2,5

Rellenos Agua en aljibes o piscinas Terreno , como en jardineras, incluyendo material de drenaje (1) kN / m<sup>3</sup> 10 20

(1)

El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

Tabla C.6 Peso específico y ángulo de rozamiento de materiales almacenables y a granel(1)

Material

Peso

Ángulo

kN/m<sup>3</sup>

Arena 14 a 19 30°

Carbón en leña de trozos 4 45°

Arena de piedra pómez 7 35°

Hulla

Arena y grava 15 a 20 35°

briquetas amontonadas 8 35°

Cal suelta 13 25°

briquetas apiladas 13 -

Cemento clinker suelto 16 28°

en bruto, de mina 10 35°

Cemento en sacos 15 puerizada 7 25°

Escoria de altos hornos

Leña 5,4 45° troceada 17 40°

Lignito

granulada 12 30°

briquetas amontonadas 7,8 30° triturada, de espuma 9 35° briquetas apiladas 12,8 -

Poliéster en resina 12 -en bruto 7,8 a 9,8 30° a 40°

Polietileno, poliestirol granulado 6,4 30° pulverizado 4,9 25° a 40°

Resinas y colas 13 -

Turba negra y seca

Yeso suelto 15 25° muy empaquetada 6 a 9 -

Agua dulce 10 - amontonada y suelta 3 a 6 45° (1)

En la ENV 1990 pueden encontrarse valores adicionales de materiales agrícolas, industriales y otros.

Anejo D. Acción del viento

D.1 Presión dinámica

1 El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (D.1)$$

siendo  $\rho$  la densidad del aire y  $v_b$  el valor básico de la velocidad del viento.

2 El valor básico de la velocidad del viento corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un período de 10 minutos, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento (grado de aspereza del entorno II según tabla D.2) a una altura de 10 m sobre el suelo. El valor característico de la velocidad del viento mencionada queda definido como aquel valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0,02 (período de retorno de 50 años).

3 La densidad del aire depende, entre otros factores, de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión. En general puede adoptarse el valor de 1,25 kg/m<sup>3</sup>. En emplazamientos muy cercanos al mar, en donde sea muy probable la acción de rocío, la densidad puede ser mayor.

4 El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura

D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m<sup>2</sup>, 0,45 kN/m<sup>2</sup> y 0,52 kN/m<sup>2</sup> para las zonas A, B y C de dicho mapa.

Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

Para comprobaciones de estados límite de servicio, la velocidad básica indicada en párrafos anteriores puede modificarse con el coeficiente de la tabla D.1 según el periodo de retorno considerado, tomando para esa variable un tiempo igual al periodo de servicio con el que se proyecta el edificio.

Tabla D.1 Corrección de la velocidad básica en función del periodo de servicio	
Periodo de retorno (años)	1 2 5 10 20 50 200
Coeficiente corrector	0,41 0,78 0,85 0,90 0,95 1,00 1,08

D.2 Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición  $c_e$  para alturas sobre el terreno,  $z$ , no mayores de 200 m, puede determinarse con la expresión:  $c_e = F \cdot (F + 7 k)$  (D.2)  $F = k \ln (\max (z, Z) / L)$  (D.3) siendo  $k$ ,  $L$ ,  $Z$  parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

D.3 Coeficientes de presión exterior

1 Los coeficientes de presión exterior o eólico,  $c_p$ , dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.

2 En las tablas D.3 a D.13 se dan valores de coeficientes de presión para diversas formas simples de construcciones, obtenidos como el pésimo de entre los del abanico de direcciones de viento definidas en cada caso. En todas ellas la variable  $A$  se refiere al área de influencia del elemento o punto considerado. El signo “ ” indica que el valor es idéntico al de la casilla superior. Cuando se aportan dos valores de distinto signo separados, significa que la acción de viento en la zona considerada puede variar de presión a succión, y que deben considerarse las dos posibilidades. En todas las tablas puede interpolarse linealmente para valores intermedios de las variables. Los valores nulos se ofrecen para poder interpolar.

3 Para comprobaciones locales de elementos de fachada o cubierta, el área de influencia será la del propio elemento. Para comprobaciones de elementos estructurales subyacentes, el área de asignación de carga. Si la zona tributaria del elemento se desarrolla en dos o más zonas de las establecidas en las tablas, como es el caso de análisis de elementos estructurales generales, el uso de los coeficientes tabulados opera del lado de la seguridad, toda vez que no representan valores simultáneos de la acción de viento.

4 Para elementos con área de influencia  $A$ , entre  $1 \text{ m}^2$  y  $10 \text{ m}^2$ , el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$c_{pe,A} = c_{pe,1} + (c_{pe,10} - c_{pe,1}) \cdot \log_{10} A \quad (D.4)$$

siendo:

$c_{pe,10}$  coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia  $A \geq 10 \text{ m}^2$

$c_{pe,1}$  coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia  $A \leq 1 \text{ m}^2$

5 En caso de construcciones con forma diferente de las aquí establecidas, deberá procederse por analogía, considerando, si es preciso, que el volumen está formado por la construcción considerada y las medianeras.

6 Se permite el empleo de las tablas de coeficientes de presión de la norma EN 1991-1-4, tanto para las formas canónicas no incluidas en este Documento Básico como para los coeficientes globales de fuerza de las que sí están incluidas.

Tabla D.3 Paramentos verticales

A (m <sup>2</sup> )	h/d	Zona (según figura), A B C				-45° < α < 45° D E	
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7	
	1 ≤ 0,25	" "	" "	" "	0,7	-0,5	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7	-0,5
	≤ 0,25	" "	" "	" "	0,8	-0,3	
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7	-0,5
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7	-0,3
	1 ≤ 0,25	" "	" "	" "	" "	-0,5	-0,3

Tabla D.4 Cubiertas planas

Bordes con aristas	Con parapetos	hp/h	0,025	0,05	0,10	A (m <sup>2</sup> )	≥ 10	≤ 1	≥ 10	≤ 1
		F	-1,8	-2,5	-1,6	-2,2	-1,4	-2,0	-1,2	-1,8
Zona (según figura), G			-1,2	-2,0	-1,1	-1,8	-0,9	-1,6	-0,8	-1,4
		-45° < α < 45° H	-0,7	-1,2	-0,7	-1,2	-0,7	-1,2	-0,7	-1,2
			0,2	-0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,2
			0,2	0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,2	0,2	0,2
			0,2	0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,2	0,2	0,2

Nota: Se considerarán cubiertas planas aquellas con una pendiente no superior a 5°

a) Dirección del viento -45° ≤ α ≤ 45°

Tabla D.5 Cubiertas a un agua.

Pendiente de la cubierta □ A (m2) F			Zona (según figura), G		-45° < □ < 45 H
5°	≥ 10 ≤ 1	-1,7 +0,0 -2,5 +0,0	-1,2	+0,0 -2,0 +0,0	-0,6
		+0,0 -1,2 +0,0			
15°	≥ 10 ≤ 1	-0,9 0,2 -2,0 0,2	-0,8 0,2 -1,5 0,2		-0,3 0,2
30°	≥ 10 ≤ 1	-0,5 0,7 -1,5 0,7	-0,5 0,7 -1,5 0,7		-0,2 0,4
45°	≥ 10 ≤ 1	-0,0 0,7 -0,0 0,7	-0,0 0,7 -0,0 0,7		-0,0 0,6
60°	≥ 10 ≤ 1	0,7 0,7 0,7 0,7	0,7 0,7		
75°	≥ 10 ≤ 1	0,8 0,8 0,8 0,8	0,8 0,8		

b) Dirección del viento 135° ≤ α ≤ 225°

c) Dirección del viento 45° ≤ α ≤ 135°



Pendiente de la cubierta $\square$		A (m2) F		Zona (según figura), G		135° ≤
$\square \leq 225^\circ$		H				
5°	≥ 10 ≤ 1	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,8 -1,2
15°	≥ 10 ≤ 1	-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9 -1,2
30°	≥ 10 ≤ 1	-1,1	-2,3	-0,8	-1,5	-0,8 -0,8
45°	≥ 10 ≤ 1	-0,6	-1,3	-0,5	-0,5	-0,7 -0,7
60°	≥ 10 ≤ 1	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-0,5 -0,5
75°	≥ 10 ≤ 1	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-0,5 -0,5

Pendiente de la cubierta $\square$		A (m2) Finf		Zona (según figura), Fsup G		45° ≤
$\square \leq 135^\circ$		H		I		
5°	≥ 10 ≤ 1	-2,1	-2,4	-2,1	-2,6	-1,8 -2,0
		-0,5	-0,5			-0,6 -1,2
15°	≥ 10 ≤ 1	-1,6	-2,4	-2,4	2,9	-1,9 -2,5
		-0,7	-1,2			-0,8 -1,2
30°	≥ 10 ≤ 1	-1,3	-2,0	-2,1	-2,9	-1,5 -2,0
		-0,8	-1,2			-1,0 -1,3
45°	≥ 10 ≤ 1	-1,3	-2,0	-1,5	-2,4	-1,4 -2,0
		-0,9	-1,2			-1,0 -1,3
60°	≥ 10 ≤ 1	-1,2	-2,0	-1,2	-2,0	-1,2 -2,0
		-0,7	-1,2			-1,0 -1,3
75°	≥ 10 ≤ 1	-1,2	-2,0	-1,2	-2,0	-1,2 -2,0
		-0,5	-0,5			-1,0 -1,3

a) Dirección del viento  $-45^\circ \leq \square \leq 45^\circ$

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas

Pendiente de la cubierta $\square$		A (m2)		Zona (según figura)			
		F	G	H	I	J	
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1	
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5	
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8	
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4	
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7	
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2	
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6	
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6	
5°	≥ 10	-1,7 +0,0		-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0		-2 +0,0 -1,2	+0,0	-0,6	0,2 -0,6
15°	≥ 10	-0,9 0,2		-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2		-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30°	≥ 10	-0,5 0,7		-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7		-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0

45°	≥ 10	-0,0	0,7	-0,0	0,7	-0,0	0,6	-0,2	+0,0	-0,3
+0,0	≤ 1	-0,0	0,7	-0,0	0,7	-0,0	0,6	-0,2	+0,0	-0,3
+0,0	60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3			
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3				
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3				
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3				

b) Dirección del viento  $45^\circ \leq \alpha \leq 135^\circ$

Pendiente de la cubierta $\alpha$		A (m2) F	Zona (según figura), G		-45° ≤
$\alpha \leq 45^\circ$	H	I			
-45°	≥ 10 ≤ 1	-1,4 -2,0	-1,2 -2,0	-1,0 -1,3	-0,9 -1,2
-30°	≥ 10 ≤ 1	-1,5 -2,1	-1,2 -2,0	-1,0 -1,3	-0,9 -1,2
-15°	≥ 10 ≤ 1	-1,9 -2,5	-1,2 -2,0	-0,8 -1,2	-0,8 -1,2
-5°	≥ 10 ≤ 1	-1,8 -2,5	-1,2 -2,0	-0,7 -1,2	-0,6 -1,2
5°	≥ 10 ≤ 1	-1,6 -2,2	-1,3 -2,0	-0,7 -1,2	-0,6 -0,6
15°	≥ 10 ≤ 1	-1,3 -2,0	-1,3 -2,0	-0,6 -1,2	-0,5 -0,5
30°	≥ 10 ≤ 1	-1,1 -1,5	-1,4 -2,0	-0,8 -1,2	-0,5 -0,5
45°	≥ 10 ≤ 1	-1,1 -1,5	-1,4 -2,0	-0,9 -1,2	-0,5 -0,5
60°	≥ 10 ≤ 1	-1,1 -1,5	-1,2 -2,0	-0,8 -1,0	-0,5 -0,5
75°	≥ 10 ≤ 1	-1,1 -1,5	-1,2 -2,0	-0,8 -1,0	-0,5 -0,5

Nota:

-No se deben mezclar valores positivos y negativos en una sola cara.

Tabla D.7 Cubiertas a cuatro aguas

Pendiente	Zona (según figura)
de la cubierta $\alpha$	A (m2) F G H I J K L M N
5°	≥ 10 -1,7 +0,0 -1,2 +0,0 -0,6 +0,0 -0,3 -0,6 -0,6 -1,2
	-0,6 -0,4
	≤ 1 -2,5 +0,0 -2,0 +0,0 -1,2 +0,0 -0,3 -0,6 -0,6 -2,0
	-1,2 -0,4
15°	≥ 10 -0,9 +0,2 -0,8 +0,2 -0,3 +0,2 -0,5 -1,0 -1,2 -1,4
	-0,6 -0,3
	≤ 1 -2,0 +0,2 -1,5 +0,2 -0,3 +0,2 -0,5 -1,5 -2,0 -2,0
	-1,2 -0,3
30°	≥ 10 -0,5 +0,5 -0,5 +0,7 -0,2 +0,4 -0,4 -0,7 -0,5 -1,4
	-0,8 -0,2
	≤ 1 -1,5 +0,5 -1,5 +0,7 -0,2 +0,4 -0,4 -1,2 -0,5 -2,0
	-1,2 -0,2
45°	≥ 10 -0,0 +0,7 -0,0 +0,7 -0,0 +0,6 -0,3 -0,6 -0,3 -1,3
	-0,8 -0,2

	$\leq 1$	-0,0 +0,7	-0,0 +0,7	-0,0 +0,6	-0,3 -0,6 -0,3	-2,0
	-1,2	-0,2				
60°	$\geq 10$	+0,7	+0,7	+0,7	-0,3 -0,6 -0,3	-1,2
	$\leq 1$	+0,7	+0,7	+0,7	-0,3 -0,6 -0,3	-2,0
75°	$\geq 10$	+0,8	+0,8	+0,8	-0,3 -0,6 -0,3	-1,2
	$\leq 1$	+0,8	+0,8	+0,8	-0,3 -0,6 -0,3	-2,0

Nota:

-La pendiente de la cubierta a barlovento resulta dominante para los coeficientes de presión.

a) Dirección del viento  $-45^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

Tabla D.8 Cubiertas en diente de sierra

b) Dirección del viento  $-45^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

Notas:

-Los coeficientes de presión para cada faldón se podrán tomar de la tabla relativa a cubierta a un agua, modificándolos de acuerdo con las indicaciones de las figuras a) y b) anteriores.

-En el caso de la figura b) se deberán considerar dos situaciones. En la primera el viento ejerce una presión sobre la cubierta del primer faldón a barlovento, y en la segunda la misma cubierta está sometida a una succión del viento.

Tabla D.9 Cubiertas múltiples

Dirección del viento  $-45^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

Notas:

-Los coeficientes de presión para cada par de faldones se podrán tomar de la tabla relativa a cubiertas a dos aguas, modificándolos de acuerdo con las indicaciones de las figuras a) y b) anteriores.

-En el caso de la figura a) los coeficientes de presión cpe correspondientes a los módulos extremos se podrán tomar de la tabla relativa a cubiertas a un agua.

Tabla D.10 Marquesinas a un agua

Coeficientes de presión exterior

c<sub>pe</sub>,10

Pendiente de la cubierta $\alpha$	Efecto del viento hacia	Factor	de
obstrucción $\varphi$ A	Zona (según figura) B C		
0°	Abajo Arriba	$0 \leq \varphi \leq 10$	0,5 -0,6
	Arriba 1	-1,5	-1,8 -2,2
5°	Abajo Arriba	$0 \leq \varphi \leq 10$	0,8 -1,1
	Arriba 1	-1,6	-2,2 -2,5
10°	Abajo Arriba	$0 \leq \varphi \leq 10$	1,2 -1,5
		2,4 -2,0	1,6 -2,1

	Arriba 1	-2,1	-2,6	-2,7		
15°	Abajo Arriba	$0 \leq \varphi \leq 1$	0	1,4 -1,8	2,7 -2,4	1,8 -2,5
	Arriba 1	-1,6	-2,9	-3,0		
20°	Abajo Arriba	$0 \leq \varphi \leq 1$	0	1,7 -2,2	2,9 -2,8	2,1 -2,9
	Arriba 1	-1,6	-2,9	-3,0		
25°	Abajo Arriba	$0 \leq \varphi \leq 1$	0	2,0 -2,6	3,1 -3,2	2,3 -3,2
	Arriba 1	-1,5	-2,5	-2,8		

Abajo  $0 \leq \varphi \leq 1$  2,2 3,2 2,4 30° Arriba 0 -3,0 -3,8 -3,6 Arriba 1 -1,5 -2,2 -2,7

Notas: -El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción,  $\varphi$ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.

-Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario. Por regla general, a efectos del dimensionado de las marquesinas se deberán considerar ambas situaciones.

-Los coeficientes de presión representan la máxima presión localizada sobre un área de por lo menos 10 m<sup>2</sup>. Los coeficientes de presión se podrán emplear en el dimensionado de los elementos de cobertura y de sus fijaciones.

-A efectos del dimensionado de la estructura, la resultante de la acción del viento se supondrá actuando a una distancia de  $d/4$ , medida desde el borde de barlovento.

-A sotavento del punto de máximo bloqueo, se emplearán los valores de los coeficientes de presión exterior correspondientes a un factor de obstrucción  $\varphi=0$ .

Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas

Coeficientes de presión

$c \leq 1,0$

Pendiente de la cubierta $\varphi$		Efecto del viento hacia Zona (según figura)				Factor de obstrucción
		A	B	C	D	
-20°	Abajo $0 \leq \varphi \leq 1$	0,8	1,6	0,6	1,7	
	Arriba 0	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6	
	Arriba 1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6	
-15°	Abajo $0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,5	0,7	1,4	
	Arriba 0	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6	
	Arriba 1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6	
-10°	Abajo $0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,4	0,8	1,1	
	Arriba 0	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6	
	Arriba 1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6	

	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,5	1,5	0,8	0,8
-5°	Arriba	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,8	1,3	0,4
5°	Arriba	0	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,7	1,8	1,4	0,4
10°	Arriba	0	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,9	1,9	1,4	0,4
15°	Arriba	0	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Arriba	1	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,1	1,9	1,5	0,4
20°	Arriba	0	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,2	1,9	1,6	0,5
25°	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,3	1,9	1,6	0,7
30°	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

Notas:

-El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción,  $\varphi$ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.

-Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario. Por regla general, a efectos del dimensionado de las marquesinas se deberán considerar ambas situaciones.

-Los coeficientes de presión,  $c_{p,10}$ , representan la máxima presión localizada sobre un área de por lo menos 10 m<sup>2</sup>. Los coeficientes de presión,  $c_{p,10}$ , se podrán emplear en el dimensionado de los elementos de cobertura y de sus fijaciones.

-A efectos del dimensionado de la estructura, la resultante de la acción del viento sobre cada uno de los faldones se admitirá actuando en su centro. Además, se considerará también la situación en la que el viento actúa únicamente sobre uno de los dos faldones.

-Para factores de obstrucción con  $0 < \varphi < 1$ , los coeficientes de sustentación y de fuerza se podrán determinar mediante interpolación lineal.

-A sotavento del punto de máxima obstrucción, se emplearán los valores de los coeficientes de sustentación correspondientes a un factor de obstrucción  $\varphi=0$ .

Tabla D.12 Cubiertas cilíndricas

Notas:

-Para  $0 < g/d < 0,5$ , el coeficiente de presión exterior,  $c_{pe,10}$ , correspondiente a la superficie A, se obtendrá mediante interpolación lineal.

-Para  $0,2 \leq f/d \leq 0,3$  y  $g/d \geq 0,5$ , se adoptará el más desfavorable de los dos posibles valores del coeficiente de presión exterior,  $c_{pe,10}$ , correspondiente a la zona A.

Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal,  $s_k$ , puede tomarse de la tabla E.2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal, y de la zona climática del mapa de la figura E.2

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)

Altitud (m)	1	2	Zona de clima invernal, (según figura E.2)				
	6	7	3	4	5		
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-			

8.5.- CTE-DB-SE-A (acero)

8.6.- CTE-DB-SI (seguridad incendios)

8.7.- CTE-DB-SU (seguridad utilización)

8.8.- CTE-DB-HS (salubridad)

8.9.- CTE-DB-HR (protección frente al ruido)

8.10.- CTE-DB-HE (ahorro energético)

## **9. PLIEGO DE CONDICIONES**

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

## 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 1.1.- Disposiciones Generales

#### 1.1.1.- Disposiciones de carácter general

##### 1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

##### 1.1.1.2.- Contrato de obra

##### 1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

##### 1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

##### 1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

##### 1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

##### 1.1.1.7.- Jurisdicción competente

##### 1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

##### 1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

##### 1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

##### 1.1.1.11.- Anuncios y carteles

##### 1.1.1.12.- Copia de documentos

##### 1.1.1.13.- Suministro de materiales

##### 1.1.1.14.- Hallazgos

##### 1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

##### 1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

#### 1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares



1.1.2.1.- Accesos y vallados	—
1.1.2.2.- Replanteo	—
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	—
1.1.2.4.- Orden de los trabajos	—
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas	—
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	—
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	—
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor	—
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	—
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos	—
1.1.2.11.- Vicios ocultos	—
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos	—
1.1.2.13.- Presentación de muestras	—
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos	—
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	—
1.1.2.16.- Limpieza de las obras	—
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas	—
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	—
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general	—
1.1.3.2.- Recepción provisional	—
1.1.3.3.- Documentación final de la obra	—
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	—
1.1.3.5.- Plazo de garantía	—
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	—
1.1.3.7.- Recepción definitiva	—
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía	—
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	—
1.2.- Disposiciones Facultativas	—
1.2.1.- Definición y atribuciones de los agentes de la edificación	—
1.2.1.1.- El Promotor	—
1.2.1.2.- El Projectista	—
1.2.1.3.- El Constructor o Contratista	—
1.2.1.4.- El Director de Obra	—
1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra	—
1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	—
1.2.1.7.- Los suministradores de productos	—
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)	—
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97	—
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/08.	—
1.2.5.- La Dirección Facultativa	—
1.2.6.- Visitas facultativas	—
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	—
1.2.7.1.- El Promotor	—
1.2.7.2.- El Projectista	—
1.2.7.3.- El Constructor o Contratista	—
1.2.7.4.- El Director de Obra	—
1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra	—
1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	—
1.2.7.7.- Los suministradores de productos	—

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios	—
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	—
1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios	—
1.3.- Disposiciones Económicas	—
1.3.1.- Definición	—
1.3.2.- Contrato de obra	—
1.3.3.- Criterio General	—
1.3.4.- Fianzas	—
1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	—
1.3.4.2.- Devolución de las fianzas	—
1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	—
1.3.5.- De los precios	—
1.3.5.1.- Precio básico	—
1.3.5.2.- Precio unitario	—
1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	—
1.3.5.4.- Precios contradictorios	—
1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios	—
1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	—
1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados	—
1.3.5.8.- Acopio de materiales	—
1.3.6.- Obras por administración	—
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	—
1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras	—
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	—
1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas	—
1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	—
1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados	—
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	—
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	—
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	—
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor	—
1.3.9.- Varios	—
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	—
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas	—
1.3.9.3.- Seguro de las obras	—
1.3.9.4.- Conservación de la obra	—
1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor	—
1.3.9.6.- Pago de arbitrios	—
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	—
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	—
1.3.12.- Liquidación económica de las obras	—
1.3.13.- Liquidación final de la obra	—
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	—
2.1.- Prescripciones sobre los materiales	—
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	—
2.1.2.- Hormigones	—
2.1.2.1.- Hormigón estructural	—
2.1.3.- Aceros para hormigón armado	—

2.1.3.1.- Aceros corrugados	—
2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas	—
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas	—
2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados	—
2.1.5.- Morteros	—
2.1.5.1.- Morteros hechos en obra	—
2.1.6.- Conglomerantes	—
2.1.6.1.- Cemento	—
2.1.7.- Materiales cerámicos	—
2.1.7.1.- Baldosas cerámicas	—
2.1.8.- Sistemas de placas	—
2.1.8.1.- Placas de yeso laminado	—
2.1.8.2.- Perfiles metálicos para placas de yeso laminado	—
2.1.8.3.- Pastas para placas de yeso laminado	—
2.1.8.4.- Placas Aquapanel "KNAUF"	—
2.1.8.5.- Perfiles metálicos para Sistema Aquapanel "KNAUF"	—
2.1.9.- Suelos de madera	—
2.1.9.1.- Suelos de madera	—
2.1.10.- Aislantes e impermeabilizantes	—
2.1.10.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas	—
2.1.10.2.- Aislantes de lana mineral	—
2.1.11.- Carpintería y cerrajería	—
2.1.11.1.- Puertas de madera	—
2.1.11.2.- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones	—
2.1.12.- Vidrios	—
2.1.12.1.- Vidrios para la construcción	—
2.1.13.- Instalaciones	—
2.1.13.1.- Tubos de PVC-U	—
2.1.13.2.- Tubos de polietileno	—
2.1.13.3.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)	—
2.1.13.4.- Tubos de acero	—
2.1.14.- Varios	—
2.1.14.1.- Tableros para encofrar	—
2.1.14.2.- Sopandas, portasopandas y basculantes.	—
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.	—
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	—
2.2.2.- Cimentaciones	—
2.2.3.- Estructuras	—
2.2.4.- Fachadas	—
2.2.5.- Particiones	—
2.2.6.- Instalaciones	—
2.2.7.- Revestimientos	—
2.2.8.- Gestión de residuos	—
2.2.9.- Control de calidad y ensayos	—
2.2.10.- Seguridad y salud	—
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	—

## 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 1.1.- Disposiciones Generales

#### 1.1.1.- Disposiciones de carácter general

##### 1.1.1.1.- *Objeto del Pliego de Condiciones*

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

##### 1.1.1.2.- *Contrato de obra*

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### 1.1.1.3.- *Documentación del contrato de obra*

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### 1.1.1.4.- *Proyecto Arquitectónico*

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### *1.1.1.5.- Reglamentación urbanística*

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### *1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra*

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

#### *1.1.1.7.- Jurisdicción competente*

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### *1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista*

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### *1.1.1.9.- Accidentes de trabajo*

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

#### *1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros*

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### *1.1.1.11.- Anuncios y carteles*

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### *1.1.1.12.- Copia de documentos*

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### *1.1.1.13.- Suministro de materiales*

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### *1.1.1.14.- Hallazgos*

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### *1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra*

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.

- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### *1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe*

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### *1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares*

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### *1.1.2.1.- Accesos y vallados*

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

##### *1.1.2.2.- Replanteo*

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### *1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos*

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Aviso previo a la Autoridad laboral competente efectuado por el Promotor.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### *1.1.2.4.- Orden de los trabajos*

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### *1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas*

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.



#### *1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor*

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### *1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto*

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### *1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor*

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### *1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra*

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### *1.1.2.10.- Trabajos defectuosos*

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco

el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

#### *1.1.2.11.- Vicios ocultos*

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director de Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### *1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos*

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### *1.1.2.13.- Presentación de muestras*

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### *1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos*

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del

Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### *1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos*

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

#### *1.1.2.16.- Limpieza de las obras*

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### *1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas*

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### *1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas*

#### *1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general*

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar

subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### *1.1.3.2.- Recepción provisional*

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### *1.1.3.3.- Documentación final de la obra*

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la

legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### *1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra*

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### *1.1.3.5.- Plazo de garantía*

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

#### *1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente*

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

#### *1.1.3.7.- Recepción definitiva*

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### *1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía*

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### *1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida*

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## 1.2.- Disposiciones Facultativas

### 1.2.1.- Definición y atribuciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### 1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### 1.2.1.2.- El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### 1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### *1.2.1.4.- El Director de Obra*

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### *1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra*

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### *1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### *1.2.1.7.- Los suministradores de productos*

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### *1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)*

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### *1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97*

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### *1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/08.*

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### 1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### 1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### 1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### 1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad



estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### *1.2.7.2.- El Proyectista*

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### *1.2.7.3.- El Constructor o Contratista*

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto

Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### *1.2.7.4.- El Director de Obra*

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas.

Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### *1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra*

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran

necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### *1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### *1.2.7.7.- Los suministradores de productos*

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### *1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios*

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### 1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

##### 1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### 1.3.- Disposiciones Económicas

##### 1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

##### 1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.



- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

#### 1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

#### 1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

##### *1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza*

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

##### *1.3.4.2.- Devolución de las fianzas*

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

##### *1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales*

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### 1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### 1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### 1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### *1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)*

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### *1.3.5.4.- Precios contradictorios*

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### *1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios*

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u

omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### *1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios*

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### *1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados*

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### *1.3.5.8.- Acopio de materiales*

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

#### *1.3.6.- Obras por administración*

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

#### *1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos*

##### *1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras*

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas

durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

#### *1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones*

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### *1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas*

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### *1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada*

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### *1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados*

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer

los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### *1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía*

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### *1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas*

##### *1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras*

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

##### *1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor*

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

#### *1.3.9.- Varios*

##### *1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra*

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### *1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas*

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### *1.3.9.3.- Seguro de las obras*

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### *1.3.9.4.- Conservación de la obra*

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### *1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor*

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### *1.3.9.6.- Pago de arbitrios*

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### *1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía*

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### *1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra*

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la

duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### 1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

#### 1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.



- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

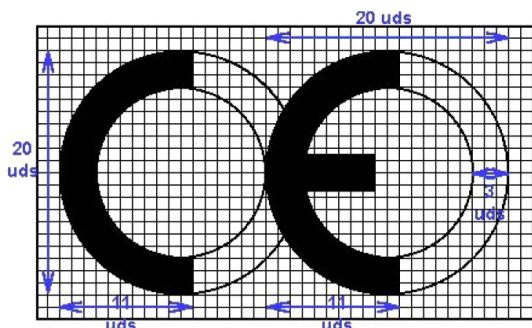
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## 2.1.2.- Hormigones

### 2.1.2.1.- Hormigón estructural

#### 2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan

superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### 2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
        - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
          - Designación.
          - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
          - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
        - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
          - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
          - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
        - Tipo de ambiente.
        - Tipo, clase y marca del cemento.
        - Consistencia.
        - Tamaño máximo del árido.
        - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
      - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

#### 2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### 2.1.3.- Aceros para hormigón armado

#### 2.1.3.1.- Aceros corrugados

##### 2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### 2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
  - Marca comercial del acero.
  - Forma de suministro: barra o rollo.
  - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
  - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
  - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
  - Identificación de la entidad certificadora.

- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### 2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.



- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### 2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### 2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

##### 2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### 2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
  - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
  - Durante el suministro:
    - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
    - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes

engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### 2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### *2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra*

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### *2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas*

##### *2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados*

##### *2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro*

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

##### *2.1.4.1.2.- Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
      - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
        - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
        - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### 2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

#### 2.1.5.- Morteros

##### 2.1.5.1.- Morteros hechos en obra

##### 2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

#### 2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

#### 2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

## 2.1.6.- Conglomerantes

### 2.1.6.1.- Cemento

#### 2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

#### 2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
    - 1. Número de referencia del pedido.
    - 2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
    - 3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
    - 4. Designación normalizada del cemento suministrado.
    - 5. Cantidad que se suministra.
    - 6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
    - 7. Fecha de suministro.
    - 8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

#### 2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

#### 2.1.6.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
  - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
  - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
  - Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

#### 2.1.7.- Materiales cerámicos

##### 2.1.7.1.- Baldosas cerámicas

###### 2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

###### 2.1.7.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.



- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### 2.1.7.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### 2.1.8.- Sistemas de placas

##### 2.1.8.1.- Placas de yeso laminado

##### 2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

##### 2.1.8.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
  - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
    - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
    - Tipo de placa.

- Norma de control.
- En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

#### *2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

#### *2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra*

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

#### *2.1.8.2.- Perfiles metálicos para placas de yeso laminado*

##### *2.1.8.2.1.- Condiciones de suministro*

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
  - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
  - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
  - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
  - La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
  - No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

#### 2.1.8.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
    - El nombre de la empresa.
    - Norma que tiene que cumplir.
    - Dimensiones y tipo del material.
    - Fecha y hora de fabricación.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un

aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

#### 2.1.8.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

#### 2.1.8.3.- Pastas para placas de yeso laminado

##### 2.1.8.3.1.- Condiciones de suministro

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retráctilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retráctilado.

##### 2.1.8.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.8.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

#### *2.1.8.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra*

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

#### *2.1.8.4.- Placas Aquapanel "KNAUF"*

##### *2.1.8.4.1.- Condiciones de suministro*

- Las placas de cemento Aquapanel se deben suministrar en paquetes paletizados de 25 piezas vistas y un fleje de plástico por cada lado.
- Aunque este material es estable y resistente, durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.
- No se deben remontar más 3 palets en el transporte.

#### 2.1.8.4.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE conforme al DITE 07/0173 (ETA 07/0173), que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada palet irá identificado con una etiqueta adhesiva, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
  - Las placas de cemento Aquapanel llevarán impreso en la cara oculta:
    - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
    - Tipo de placa.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

#### 2.1.8.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en palets adecuados en lugares protegidos de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

- Es conveniente manejar cada pieza entre dos personas y con guantes, a pesar de que es un material ligero.
- Las placas de cemento Aquapanel no tienen período de caducidad.

#### *2.1.8.5.- Perfiles metálicos para Sistema Aquapanel "KNAUF"*

##### *2.1.8.5.1.- Condiciones de suministro*

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Una inadecuada distribución y sujeción de la carga para su transporte puede deteriorar el material, para ello "KNAUF" recomienda:
  - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
  - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
  - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
  - La perfilera metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
  - No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

##### *2.1.8.5.2.- Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
    - El nombre de la empresa: "KNAUF".
    - Norma que tiene que cumplir.
    - Dimensiones y tipo del material.
    - Fecha y hora de fabricación.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

#### 2.1.8.5.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

#### 2.1.9.- Suelos de madera

##### 2.1.9.1.- Suelos de madera

##### 2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro

- Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

##### 2.1.9.1.2.- Recepción y control



- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

#### 2.1.9.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.
- Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.
- Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.
- Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación. Si se trata de una rehabilitación, puede dejarse el pavimento anterior.

#### 2.1.10.- Aislantes e impermeabilizantes

##### 2.1.10.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas

##### 2.1.10.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

#### *2.1.10.1.2.- Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.10.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

#### *2.1.10.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra*

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

#### *2.1.10.2.- Aislantes de lana mineral*

##### *2.1.10.2.1.- Condiciones de suministro*

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

#### *2.1.10.2.2.- Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.10.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

#### *2.1.10.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra*

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

### 2.1.11.- Carpintería y cerrajería

#### 2.1.11.1.- Puertas de madera

##### 2.1.11.1.1.- Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

##### 2.1.11.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La escuadría y planeidad de las puertas.
    - Verificación de las dimensiones.

##### 2.1.11.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

##### 2.1.11.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

### 2.1.11.2.- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

#### 2.1.11.2.1.- Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

#### 2.1.11.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.11.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

### 2.1.12.- Vidrios

#### 2.1.12.1.- Vidrios para la construcción

##### 2.1.12.1.1.- Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

#### 2.1.12.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### 2.1.12.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

#### 2.1.13.- Instalaciones

##### 2.1.13.1.- Tubos de PVC-U

##### 2.1.13.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### 2.1.13.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.13.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

#### *2.1.13.2.- Tubos de polietileno*

##### *2.1.13.2.1.- Condiciones de suministro*

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.



- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

#### 2.1.13.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
  - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
  - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.13.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### 2.1.13.3.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)

##### 2.1.13.3.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### 2.1.13.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.13.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### 2.1.13.4.- Tubos de acero

##### 2.1.13.4.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

##### 2.1.13.4.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
    - La marca del fabricante.
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.13.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

#### 2.1.14.- Varios

##### 2.1.14.1.- Tableros para encofrar

##### 2.1.14.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

##### 2.1.14.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
    - Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
    - En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
    - Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
    - Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

#### *2.1.14.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

#### *2.1.14.2.- Sopandas, portasopandas y basculantes.*

##### *2.1.14.2.1.- Condiciones de suministro*

- Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.
- Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

##### *2.1.14.2.2.- Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
    - Verificación de las dimensiones de la pieza.
    - El estado y acabado de las soldaduras.
    - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
    - En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:
      - Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.
      - Que no tengan manchas de óxido generalizadas.
    - En el caso de basculantes, se debe controlar también:
      - Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.
      - Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.
      - Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

#### 2.1.14.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

#### 2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

##### DEL SOPORTE.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

##### AMBIENTALES.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

##### DEL CONTRATISTA.

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de



obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

#### TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

##### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

##### CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

##### ESTRUCTURAS.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

##### ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

##### ESTRUCTURAS (FORJADOS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

#### ESTRUCTURAS (MUROS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

#### FACHADAS Y PARTICIONES.

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

#### INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

#### REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

## 2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra AC01: Desbroce y limpieza del terreno, profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

#### DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo previo. Remoción de los materiales de desbroce. Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra AC02: Desmonte en tierra, con empleo de medios mecánicos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Desmonte en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

#### Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, corte estratigráfico, cota del nivel freático, corrientes de agua subálveas y características del terreno a excavar hasta un mínimo de dos metros por debajo de la cota más baja del desmonte.

#### DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales.

Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebro y coronación. Refino de taludes. Carga a camión.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la explanada quedará limpia, a los niveles previstos y con los taludes estables.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad. Se protegerán las tierras durante el transporte mediante su cubrición con lonas o toldos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra AC03: Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de roca blanda, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca blanda, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

### DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra AC04: Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de roca blanda, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca blanda, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.



#### DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra AC05: Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de roca blanda, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca blanda, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

##### DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra AC06: Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que han finalizado los trabajos de formación del relleno envolvente de las instalaciones alojadas previamente en las zanjas y sobre el que se habrá colocado el correspondiente distintivo indicador de la existencia de la instalación.

**AMBIENTALES.**

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra AC07: Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra AS01: Arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral, de hormigón en masa "in situ", registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con marco y tapa de fundición.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Formación de arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral enterrada, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso encofrado metálico recuperable amortizable en 20 usos, sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC, sobre solera de hormigón, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución CTE. DB HS Salubridad.

Encofrado y desencofrado Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Desencofrado. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes, colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra AS02: Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con marco y tapa de fundición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de arqueta sifónica enterrada, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada

superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso encofrado metálico recuperable amortizable en 20 usos, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución CTE. DB HS Salubridad.

Encofrado y desencofrado Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Desencofrado. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación del codo de PVC. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra AS03: Relleno de grava filtrante sin clasificar, para drenaje bajo cimentación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de relleno de grava filtrante sin clasificar, para facilitar el drenaje del agua procedente del lateral de la excavación y/o de la parte inferior de la misma. Compuesto por sucesivas capas uniformes de 20 cm de espesor, extendidas y compactadas en el plano de corte y bajo la cimentación, recogiendo el agua en drenes lineales (no incluidos en este precio), mediante medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

#### Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático, localización de estratos con distinta permeabilidad y curvas granulométricas de los tipos de terreno de la zona afectada.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.



**FASES DE EJECUCIÓN.**

Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Funcionamiento del drenaje.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá para evitar su contaminación.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra AS04: Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra C01: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas

se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

#### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra C03: Zapata corrida de cimentación para apoyo de estructura metálica en planta baja, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos y pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra C04: Zapata corrida de cimentación para apoyo de estructura hormigón armado en planta baja, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos y pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra C03

Unidad de obra C02: Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 57,853 kg/m³.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 57,853 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### 2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra ESC01: Acero S275JR en zancas de escalera, perfiles laminados en caliente series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, piezas simples, estructura soldada.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para zancas de escalera, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- NTE-EAZ. Estructuras de acero: Zancas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la zanca. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EF04: Forjado de losa maciza, horizontal, canto 24 cm; HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m<sup>2</sup>; encofrado de madera; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de soportes.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de forjado de losa maciza, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 24 cm, de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m<sup>2</sup>; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de soportes.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Encofrado y desencofrado

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.



**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de moldes para cornisas. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Unidad de obra EF03: Forjado sanitario con encofrado perdido de piezas de polipropileno reforzado, Módulo CAVITI MOD C-30, de 30+5 cm de canto, hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m<sup>2</sup>; mallazo ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Formación de forjado sanitario realizado con encofrado perdido de polipropileno reforzado compuesto por piezas Módulo Soliglú "DALIFORMA", de 30+5 cm de canto, con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m<sup>2</sup>; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por mallazo ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, apoyado todo

ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta encofrados con tableros de madera y realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Encofrado y desencofrado

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la base de apoyo.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las piezas. Montaje del encofrado auxiliar de madera. Colocación y montaje de las piezas. Realización de los orificios de paso. Colocación de la armadura. Colocación de los elementos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado de los elementos de madera. Reparación de defectos superficiales.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La cámara estará suficientemente ventilada. El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Unidad de obra EM01: Forjado de viguetas de madera tratada de 10x20 a 15x25 cm de sección, con un intereje de 60 cm, y tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 19 mm de espesor, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,1 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 4 cm de espesor de HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de forjado tradicional compuesto por viguetas de madera de pino del país de 10x20 a 15x25 cm de sección y hasta 6 m de longitud, con un intereje de 60 cm, con tratamiento hidrófugo y fungicida de la madera; encofrado de tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 19 mm de espesor; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,1 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 4 cm de espesor de HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote. Incluso p/p de elementos de atado de viguetas, zunchos perimetrales de planta y huecos; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución CTE. DB SE-M Seguridad estructural: Madera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

**DEL SOPORTE.**

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje del encofrado. Preparación del perímetro de apoyo de las viguetas. Replanteo y colocación en seco de las viguetas. Empalme de viguetas en apoyos y anclajes. Colocación de un entramado de largueros de madera, ensamblados en los cruces de las viguetas. Nivelación. Apoyo y fijación de tableros machihembrados. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será estable, tendrá trabazón propia y con los elementos de apoyo y transmitirá correctamente las cargas a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes del forjado señalados en los planos y detalles del Proyecto.

## 2.2.4.- Fachadas

Unidad de obra FT01: Cerramiento de fachada formado por tabique W387 "KNAUF" Aquapanel Outdoor (12,5+100+12,5+70+15)/400.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por tabique W387 "KNAUF" compuesto por una placa Aquapanel Outdoor de 12,5 mm de espesor atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales de 100/40/0,7 mm GRC 0,7 y montantes verticales de 100/50/1 mm GRC 1 con una modulación de 400 mm. Entre los perfiles y la placa exterior se colocará una barrera impermeable al agua Tyvek. Se atornilla a la estructura anterior una placa intermedia Standard (A) de 12,5 mm de espesor. Por el otro lado se atornilla una placa Standard + Aluminio (BV) de 15 mm de espesor a otra estructura paralela de canales y montantes de 70/40 mm con una modulación de 400 mm. Incluso p/p de banda acústica, pasta de agarre, tornillos, fijaciones, lana de roca, pasta, mortero y cinta de juntas, imprimación exterior, acabado con mortero superficial y malla de fibra de vidrio. Totalmente montado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución CTE. DB HE Ahorro de energía.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

El forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.

#### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la estructura metálica en suelo y techo. Nivelación y limpieza de la base. Colocación de la banda acústica. Colocación, aplomado y nivelación de cercos. Fijación de la estructura metálica exterior. Colocación y atornillado de la placa intermedia a la estructura. Fijación de la estructura metálica interior. Paso de instalaciones. Colocación del aislamiento. Colocación de la lámina impermeabilizante. Colocación y atornillado de la placa exterior a la estructura. Tratamiento de huecos. Colocación y atornillado de la placa interior a la estructura. Enrasado y alisado con mortero y pasta de juntas. Colocación de

cinta de juntas. Aplicación de la capa de imprimación. Extendido de la capa de mortero y colocación de la malla.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

Unidad de obra FV01: Carpintería de aluminio lacado color blanco, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (100+200+100)x375 cm, gama básica, con premarco.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de carpintería de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm, con premarco; certificado de conformidad marca de calidad QUALICOAT, gama básica; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de premarco de aluminio, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Montaje

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco. Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FDD020: Barandilla recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de perfil cuadrado de 40x40 mm y montantes de perfil cuadrado de 40x40 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de aluminio perfil rectangular de 30x15 mm y pasamanos de perfil curvo de 70 mm.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de barandilla recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de perfil cuadrado de 40x40 mm y montantes de perfil cuadrado de 40x40 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de aluminio perfil rectangular de 30x15 mm y pasamanos de perfil curvo de 70 mm. Incluso p/p de patas de agarre y

fijación mediante atornillado en obra de fábrica con tacos y tornillos de acero (incluida en este precio). Elaboración en taller y ajuste final en obra.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Montaje

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-FDB. Fachadas. Defensas: Barandillas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones de la barandilla al paramento. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Montaje de elementos complementarios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto. El sistema de anclaje será estanco.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de obra.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra FDG010: Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco, apertura automática.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco. Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de cierres.

Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FV02: Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, 8/16/8, con calzos y sellado continuo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 8 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

### 2.2.5.- Particiones

Unidad de obra PT02: Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Montaje NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra PT01: Tabique sencillo W 111 "KNAUF" (15+48+15)/600 (48) (2 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 78 mm de espesor total.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con el panel estará protegido contra la corrosión. Las tuberías que discurran entre paneles estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de tabique sencillo sistema W 111 "KNAUF" autoportante, de 78 mm de espesor total, sobre banda acústica "KNAUF", colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo Standard (A) en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre montantes).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- UNE 102040 IN. Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305: para huecos de superficie mayor o igual a 5 m<sup>2</sup> e inferior o igual a 8 m<sup>2</sup>, se deducirá la mitad del hueco y para huecos de superficie mayor a 8 m<sup>2</sup>, se deducirá todo el hueco.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305: para huecos de superficie mayor o igual a 5 m<sup>2</sup> e inferior o igual a 8 m<sup>2</sup>, se deducirá la mitad del hueco y para huecos de superficie mayor a 8 m<sup>2</sup>, se deducirá todo el hueco.

## 2.2.6.- Instalaciones

Unidad de obra IL01: Canalización externa enterrada formada por 3 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de hasta 4 PAU.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de canalización externa enterrada entre la arqueta de entrada y el registro de enlace inferior en el interior del edificio o directamente en el RITI o RITU, en edificación de hasta 4 PAU, formada por 3 tubos (1 TB+RDSI, 1 TLCA, 1 reserva) de polietileno de 63 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de la solera y el prisma de hormigón en masa, soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía. Totalmente montada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones y las normas particulares de la empresa suministradora.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Presentación en seco de tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Existirá el hilo guía.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IL02: Canalización de enlace superior empotrada formada por 3 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para vivienda unifamiliar.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de canalización de enlace superior empotrada entre el punto de entrada general superior de la vivienda y el registro de terminación de red, para vivienda unifamiliar, formada por 3 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Existirá el hilo guía.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IL03: Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, entre el registro secundario y el registro de terminación de red en el interior de la vivienda, en edificación de hasta 3 PAU, formada por 4 tubos (1 TB+RDSI, 1 RTV, 1 TLCA y SAFI, 1 reserva) de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Existirá el hilo guía.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IL04: Registro de terminación de red de plástico, con caja única para todos los servicios.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de registro de terminación de red, formado por caja de plástico de 300x500x60 mm para TB+RDSI, RTV, TLCA y SAFI. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.



**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Colocación y fijación de la caja.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA01: Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de mástil para fijación de 3 antenas, de acero con tratamiento anticorrosión, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia, que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y alejada de chimeneas u otros obstáculos.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del emplazamiento. Colocación y aplomado del mástil.

### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA02: Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia y 500 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada. El mástil, torreta o soporte sobre el que se fijará la antena tiene una resistencia suficiente.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la antena. Conexión.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La antena quedará en contacto metálico directo sobre el mástil, torreta o soporte.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA03: Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 1 elemento, 0 dB de ganancia, 15 dB de relación D/A y 555 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

## EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra IA02

Unidad de obra IA04: Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 45 elementos, 17 dB de ganancia, 31 dB de relación D/A y 1110 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra IA02

Unidad de obra IA05: Amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI, de 35 dB de ganancia máxima. Incluso fuente de alimentación, cargas resistivas y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje de elementos. Conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Sus elementos tendrán una adecuada conexión.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA06: Cable coaxial RG-6, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de cable coaxial RG-6, de 75 Ohm de impedancia característica media, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro, dieléctrico de polietileno expando, pantalla de cinta de cobre y malla de hilos trenzados de cobre y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro de color blanco, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido de cables. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA07: Cable coaxial RG-6, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de cable coaxial RG-6, de 75 Ohm de impedancia característica media, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro,

dieléctrico de polietileno expando, pantalla de cinta de cobre y malla de hilos trenzados de cobre y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro de color negro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra IA06

Unidad de obra IA08: Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas con punto de acceso a usuario (PAU), de 11,5 dB de pérdidas de inserción a 850 MHz y 14 dB de pérdidas de inserción a 2150 MHz. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del distribuidor. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA09: Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz, con embellecedor. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada, con la caja de aparejo colocada.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la toma. Conexiónado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IA10: Red interior de usuario de 169.48 m de longitud, formada por punto de acceso a usuario (PAU), cable telefónico de 1 par y 4 bases de toma.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red interior de usuario de 85,18 m de longitud, desde el punto de acceso a usuario (PAU) hasta las diferentes bases de toma, formada por

punto de acceso a usuario (PAU), cable telefónico de 1 par (1x2x0,50 mm) y 4 bases de toma. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido de cables. Conexionado. Colocación de mecanismos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Sus elementos tendrán una adecuada conexión.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF04: Termo eléctrico, mural vertical, resistencia envainada, 75 l, 1600 W.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia envainada, capacidad 75 l, potencia 1600 W, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente



montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El termo será accesible.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF05: Calentador eléctrico instantáneo, mural vertical, 3,4 l/min, 6 kW.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, caudal 3,4 l/min, potencia 6 kW. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El calentador será accesible.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF06: Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 21,0 kW.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 21,0 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

**DEL CONTRATISTA.**

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexión de los elementos a la red. Puesta en marcha.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF02: Colector modular plástico de 1" de diámetro, para 4 circuitos, con armario de 80x500x630 mm y puerta para armario de 500x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de colector modular plástico de 1" de diámetro, para 4 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes, con armario de 80x500x630 mm y puerta para armario de 500x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico. Totalmente montado, conexión y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación UNE-EN 1264-4. Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 4: Instalación.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará que todos los tabiques están levantados y que la red de desagües está acabada.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del armario para el colector. Colocación del colector. Conexión de las tuberías al colector. Conexión del colector a la red de distribución interior o a la caldera. Realización de pruebas de servicio.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF01: Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante compuesto por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5 y capa de mortero autonivelante de 5 cm de espesor.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante formado por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, y capa de mortero autonivelante de 5 cm de espesor, incluso piezas especiales y formación de juntas de dilatación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación UNE-EN 1264-4. Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 4: Instalación.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará que todos los tabiques están levantados y que la red de desagües está acabada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie acabada tendrá resistencia y planeidad.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF03: Sistema de regulación de la temperatura compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control por cable y 8 cabezales electotérmicos a 24 V, termostato de control, estándar, por cable y cabezales electotérmicos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de sistema de regulación de la temperatura compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control por cable y 8 cabezales electotérmicos a 24 V, termostato de control, estándar, por cable y cabezales electotérmicos. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación UNE-EN 1264-4. Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 4: Instalación.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Conexión al sistema de control de temperatura.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE01: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 65 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 57 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexión y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

#### Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE02: Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm<sup>2</sup> de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso p/p de cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexiónada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-27 y GUIA-BT-27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE03: Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación



individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE04: Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y

medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

##### Instalación y colocación de los tubos

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexiónado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE05: Red eléctrica de distribución interior de un edificio residencial con electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, 2 comedores, zona de laboratorios, cocina, lavandería, 3 aseos públicos, 5 espacios polivalentes aptos para la pernoctación, 10 módulos de baño 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C6, del tipo C1, 3 C7, del tipo C2, 5 C8, C9, C10, C12 del tipo C5; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda unifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, 2 vestíbulos, 2 pasillos de 5 m, comedor de 60 m<sup>2</sup>, 4 dormitorios dobles de 33,73 m<sup>2</sup>, 2 dormitorios dobles de 33,73 m<sup>2</sup>, 2 dormitorios sencillos de 8 m<sup>2</sup>, 4 baños, 2 aseos, cocina de 24,53 m<sup>2</sup>, 2 galerías, 2 terrazas de 24 m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 5 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático de 10 A (C1), 1 interruptor automático de 16 A (C2), 1 interruptor automático de 25 A (C3), 1 interruptor automático de 20 A (C4), 1 interruptor automático de 16 A (C5), 1 interruptor automático de 10 A (C6), 3 interruptores automáticos de 16 A (C7), 5 interruptores automáticos de 25 A (C8), 1 interruptor automático de 25 A (C9), 1 interruptor automático de 16 A (C10), 1 interruptor automático de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K 3G1,5 mm<sup>2</sup>; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C3, cocina y horno, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K 3G4 mm<sup>2</sup>; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C6, del tipo C1, H07V-K 3G1,5 mm<sup>2</sup>; 3 C7, del tipo C2, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; 5 C8, calefacción eléctrica, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C9, aire acondicionado, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C10, secadora, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C12 del tipo C5, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; MECANISMOS gama media con tecla o tapa de color blanco, marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso tubo protector, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

#### Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- ITC-BT-25 y GUIA-BT-25. Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IF01: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 2,3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 3/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IF02: Alimentación de agua potable de 15 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPOENEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 15 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN.

## Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

## DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

## FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IF03: Preinstalación de contador general de agua de 3/4" DN 20 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Preinstalación de contador general de agua 3/4" DN 20 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.  
Conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será estanco.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IF04: Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo de PE-X. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IF05: Instalación interior de fontanería para módulo de baño movable mediante instalación en columna húmeda con dotación para: lavabo, inodoro y ducha realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo de PE-X. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra IF04

Unidad de obra IF06: Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo de PE-X. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra IF04

Unidad de obra IF07: Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo de PE-X. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra IF04

Unidad de obra IU04: Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiada y comprobada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiada. Colocación de lámparas y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IU01: Carril electrificado trifásico universal, para colocación empotrada, de 56x32,5 mm, acabado blanco mate.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de carril electrificado trifásico universal, de empotrar, para 230/400 V de tensión y 16 A de intensidad máxima, formado por perfil de aluminio extruido, de 56x32,5 mm, acabado blanco mate; tres circuitos independientes más uno

neutro y otro de toma de tierra; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso p/p de accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido del carril. Colocación y fijación del carril, accesorios y piezas especiales. Conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad. La fijación al soporte será correcta.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IU02: Proyector orientable para carril electrificado trifásico, de 85 mm de diámetro y 104,5 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 12 de 75 W.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de proyector orientable para carril electrificado trifásico, de 85 mm de diámetro y 104,5 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 12 de 75 W; cuerpo de luminaria de plástico, acabado blanco mate; reflector de aluminio; óptica

super intensiva; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IU03: Proyector de empotrar telescópico y orientable, de 146 mm de diámetro y 140 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 12 de 75 W.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de proyector de empotrar telescópico y orientable, de 146 mm de diámetro y 140 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 12 de 75 W; cerco exterior de plástico, acabado blanco mate; cuerpo de plástico, termoesmaltado acabado blanco mate; reflector de aluminio; óptica super intensiva; sistema de anclaje; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IU05: Interruptor crepuscular con célula fotoeléctrica integrada, grado de protección IP55 e IK 07, 10 A, para mando automático de lámparas incandescentes de 600 W de potencia total instalada.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de interruptor crepuscular con célula fotoeléctrica integrada, grado de protección IP55 e IK 07, 10 A, 230 V y 50 Hz, para mando automático de la iluminación compuesta de lámparas incandescentes de 600 W de potencia total instalada. Incluso accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación CTE. DB HE Ahorro de energía.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará fijado sólidamente al paramento soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO02: Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexcionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.



**DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexionado de las baterías.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La central de detección de incendios será accesible.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO03: Piloto de señalización remota.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de piloto de señalización remota, de ABS color blanco, para alimentación de 12 a 24 Vcc, con doble led color rojo. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

**DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del piloto de señalización remota.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO04: Pulsador de alarma convencional de rearme manual.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del pulsador de alarma.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO05: Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado de la sirena.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO06: Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO".

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA. Totalmente montada, conexionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado de la sirena.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO07: Detector lineal de humos, de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 50 m de longitud y 15 m de anchura.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de detector lineal de humos, de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 50 m de longitud y 15 m de anchura, compuesto por unidad emisora/receptora y elemento reflector, para alimentación de 10,2 a 24 Vcc, con led indicador de acción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del detector lineal de humos. Montaje del reflector.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO08: Canalización fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 547.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de canalización de protección de cableado, fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 547. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Tendido y fijación de la canalización de protección.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO09: Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del hilo guía en la canalización de protección. Tendido del cableado. Conexionado de cables.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO10: Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### PROCESO DE EJECUCIÓN.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IO11: Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO12: Acometida general de abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, de acero galvanizado D=1 1/2" DN 40 mm.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales. Incluso levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, conexión a la red y armario homologado por la Compañía Suministradora colocado en la fachada. Sin incluir la

excavación ni el relleno posterior de la zanja. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Colocación del armario en la fachada. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO13: Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW; una bomba auxiliar jockey accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, cuadro eléctrico; y colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa de eje de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400/690 V; una bomba auxiliar jockey con cuerpo de bomba de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW; depósito hidroneumático de 20 l; bancada metálica; válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetros; presostatos; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, según UNE 23500; soporte metálico para cuadro eléctrico; colector de impulsión; montado, conexionado y probado en fábrica, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. Incluso p/p de uniones, soportes, codos, manguitos, tes, piezas especiales y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

**DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La regulación de la presión será la adecuada.

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO14: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN.

## Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

## DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN.

## FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO01: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente

extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IO15: Protección pasiva contra incendios de viga de acero, HEA 100, protegida en sus 4 caras y con una estabilidad al fuego de 30 minutos, mediante recubrimiento con mortero de lana de roca proyectado, Banroc Pyro "ISOVER", con un espesor medio de 10 mm.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de protección pasiva contra incendios de viga de acero, HEA 100, protegida en sus 4 caras y con una estabilidad al fuego de 30 minutos, mediante recubrimiento con mortero de lana de roca proyectado, Banroc Pyro "ISOVER", con un espesor medio de 10 mm, aplicado directamente sobre el soporte. Incluso p/p de maquinaria de proyección, protección de paramentos, carpinterías y otros elementos colindantes, y limpieza. Totalmente montado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 30 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos de proyección. Proyección mediante máquina neumática.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS1: Sistema de elevación de aguas grises y fecales, instalación en superficie, con bomba sumergible, potencia nominal del motor de 1,6 kW.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de sistema de elevación de aguas grises y fecales, según UNE-EN 12050-1, para instalación en superficie, con funciones de regulación, control,

supervisión y aviso, regulación automática por nivel, alarma acústica, apto para temperatura máxima hasta 40°C (para corto tiempo 60°C), formado por: depósito de polietileno de 90 litros y 770x630x550 mm, impermeable al gas y al agua; dos entradas DN 40 mm y una DN 100 mm de libre situación; conexión en la parte superior para una tubería de ventilación DN 70; conexión en impulsión de 80 mm; válvula antirretorno de clapeta; anillos-retén para el sellado del eje; bomba sumergible simple con carcasa de acero inoxidable, tamaño máximo de paso de sólidos 45 mm; motor de cortocircuito refrigerado por superficie, con protección de sobrecarga incorporada, con una potencia nominal de 1,6 kW, 1450 r.p.m. nominales, alimentación monofásica 230V/50Hz, protección IP 67, aislamiento clase H; contactos libres de tensión para indicación de funcionamiento y avería. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se conocerá la cota y localización de la tubería de llegada de las aguas a tratar.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del sistema de elevación. Colocación del sistema de elevación. Formación de agujeros o utilización de los ya existentes para el conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta o a las entradas y salidas ya existentes. Colocación de la tapa y los accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se protegerá frente a obturaciones.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IS2: Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS3: Tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS4: Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La ventilación será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS5: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3,0 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS6: Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS7: Válvula antirretorno de PVC de 110 mm de diámetro, con clapeta de polipropileno.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de válvula antirretorno de PVC de 110 mm de diámetro, con clapeta de polipropileno, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida. Totalmente montada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la válvula.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IS8: Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado del colector. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.7.- Revestimientos

Unidad de obra S01: Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/-, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

##### Ejecución

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

##### AMBIENTALES.

Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.



## PROCESO DE EJECUCIÓN.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra S02: Pavimento de tarima para exterior, con sistema de fijación oculta, formado por tablas de madera maciza, de cumarú, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas sobre rastreles de madera de pino Suecia, de 50x38 mm, tratado en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335-1, separados entre ellos 40 cm y fijados al soporte mediante pelladas de mortero de cemento.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación mediante el sistema de fijación oculta, de pavimento de tarima para exterior, formado por tablas de madera maciza, de cumarú, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas sobre rastreles de madera de pino Suecia, de 50x38 mm, tratado en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335-1, separados entre ellos 40 cm y fijados al soporte mediante pelladas de mortero de cemento. Incluso p/p de clips y tornillos de acero inoxidable para sujeción de las tablas a los rastreles, piezas especiales y acabado de la madera mediante lijado y aceitado en obra.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

#### Ejecución

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.****DEL SOPORTE.**

Se comprobará, antes de iniciar la instalación, que están previstas las pendientes y desagües necesarios para evacuar el agua de aportación. Se comprobará que la superficie soporte es consistente y regular, con planimetría uniforme para facilitar al máximo la evacuación de agua. Se comprobará que el soporte está limpio y seco.

**PROCESO DE EJECUCIÓN.****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles. Colocación de las tablas de la primera hilada, fijadas con un punto de masilla elastomérica de poliuretano. Fijación de una hilada de clips sobre el rastrel. Presentación de las tablas de la segunda hilada. Encaje de los clips entre las tablas. Colocación y fijación de las sucesivas hiladas. Lijado y aceitado de la tarima terminada.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**2.2.8.- Gestión de residuos**

Unidad de obra GT01: Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km, considerando el

tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga, vuelta y coste del vertido. Sin incluir la carga en obra.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GR01: Transporte de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de

valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GR02: Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra GR01

Unidad de obra GR03: Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra GR01

Unidad de obra GR04: Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra GR01

Unidad de obra GR05: Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra GR01

Unidad de obra GR06: Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra GR01

Unidad de obra GR07: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de

valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra GR01

Unidad de obra GR08: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra GR01

### 2.2.9.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XEB010: Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras de acero corrugado de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Control del acero Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XEB020: Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de una barra de acero corrugado de cada diámetro diferente, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características mecánicas: límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Control del acero Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra XEB010

Unidad de obra XEM010: Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Control de las armaduras Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra XEB010



Unidad de obra XEM020: Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro diferente, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características mecánicas: límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-2. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Control de las armaduras Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra XEB010

Unidad de obra XEH010: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Control del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra XEB010

Unidad de obra XMP030: Ensayo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación del espesor del recubrimiento.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación del espesor del recubrimiento, según UNE-EN ISO 2808. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

## EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra XEB010

Unidad de obra XMS010: Inspección visual sobre una unión soldada.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, para la determinación de las imperfecciones superficiales y, en ocasiones, defectos internos de la unión, según UNE-EN 970. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XMS020: Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

El ensayo mediante partículas magnéticas se realizará únicamente en materiales ferromagnéticos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN 1290. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico del terreno en roca blanda con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 alterada (SPT), y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Estudio geotécnico del terreno en roca blanda compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Técnicas de prospección CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

#### 2.2.10.- Seguridad y salud

Unidad de obra YCB010a: Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de perímetro de forjados, compuesta por guardacuerpos de seguridad telescópicos colocados cada 2,5 m (amortizables en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño

intermedio formado por barandilla de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2,5 m de longitud (amortizable en 10 usos) y rodapié metálico de 3 m de longitud (amortizable en 10 usos). Según R.D. 486/97.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, instalación y comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCB010b: Barandilla de protección de escaleras o rampas, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de escaleras o rampas, compuesta por guardacuerpos de seguridad telescópicos colocados cada 2,5 m (amortizables en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por barandilla de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2,5 m de longitud (amortizable en 10 usos) y rodapié metálico de 3 m de longitud (amortizable en 10 usos). Según R.D. 486/97.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra YCB010a

Unidad de obra YCB010: Barandilla de protección de huecos verticales de fachada, puertas de ascensor, etc., con tubos metálicos y rodapié de madera.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de huecos verticales de fachada, puertas de ascensor, etc., compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo metálico de 50 mm de diámetro (amortizable en 10 usos) y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm (amortizable en 3 usos).

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra YCB010a

Unidad de obra YCC010: Bajante de escombros, metálica.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de bajante metálica de escombros de 40 cm de diámetro (amortizable en 5 usos). Incluso embocadura de vertido, puntales de acodalamiento, elementos de sujeción y accesorios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCE010: Lámpara portátil de mano.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje, instalación y comprobación.

Unidad de obra YCE020: Cuadro general de obra, potencia máxima 25 kW.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 25 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación.

Unidad de obra YCH010: Protección de hueco horizontal con tablones de madera.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro, colocación y desmontaje de tablones de madera de pino de 20x7,2 cm, unidos a clavazón (amortizable en 5 usos), para protección de hueco horizontal en forjados (hueco de escalera, ascensor, montacargas, etc.).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje y comprobación de los tablones. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCI010: Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización.

Unidad de obra YCM010: Marquesina de protección del acceso a la obra.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro, montaje y desmontaje de marquesina tipo visera de protección del acceso a la obra de 3,5 m de vuelo, formada por perfiles metálicos de acero laminado IPN o similar, anclados al forjado cada 2,5 m, con tramo horizontal de 4 m y tramo inclinado a 30° de 3,5 m (amortizables en 20 usos), tabloncillos de madera de pino de 20x7,2 cm, colocados transversalmente y fijados mediante angulares de 50x50x12 mm soldados a los pescantes y entablado de madera de pino formado por tablas de 20x3,8 cm unidas por clavazón (amortizables en 10 usos). Según R.D. 486/97.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCM030a: Pasarela de madera para montaje de forjado.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro, montaje y desmontaje de pasarela de trabajo de 60 cm de ancho para montaje de forjado, formada por tablero de encofrar de 26 mm de espesor y 2,5 m de longitud (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.

**EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

Como la unidad de obra YCM010

Unidad de obra YCM030b: Pasarela de madera para montaje de cubiertas inclinadas.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro, montaje y desmontaje de pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas, formada por 4 tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, cosidos por

clavazón y escalones transversales de 5x5 cm (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.  
Como la unidad de obra YCM010

Unidad de obra YCM030: Pasarela de madera para paso sobre zanjas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de pasarela para paso sobre zanjas, formada por tres tablones de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.  
Como la unidad de obra YCM010

Unidad de obra YCR010a: Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 Q con pescante tipo horca, primera puesta.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 Q en perímetro de forjado, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, de dimensiones 10x7 m, certificada por AIDICO (amortizable en 10 usos), primera puesta. Fijada mediante pescantes tipo horca de 8,00x2,00 m (amortizables en 15 usos) colocados cada 4 m, con pletinas de sujeción al canto del forjado. Incluso anclajes de red a forjado, cuerda de atado y cuerda de unión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los apoyos. Colocación de los pescantes. Colocación de redes con cuerdas de unión y de atado. Comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCR010: Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 Q con pescante tipo horca, a partir de la segunda puesta.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 Q en perímetro de forjado, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, de dimensiones 10x7 m, certificada por AIDICO (amortizable en 10 usos), a partir de la segunda puesta. Fijada mediante pescantes tipo horca de 8,00x2,00 m (amortizables en 15 usos) colocados cada 4 m, con pletinas de sujeción al canto del forjado. Incluso anclajes de red a forjado, cuerda de atado y cuerda de unión.

## EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra YCR010a

Unidad de obra YCR030: Protección vertical en el perímetro del forjado con red de seguridad tipo U.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de red vertical de seguridad tipo U según UNE-EN 1263-1, de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, de 1,2 m de altura en el perímetro del forjado (amortizable en 10 usos).

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los apoyos. Colocación de la red y de sus fijaciones. Comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCR050: Protección de andamio con malla de tejido plástico.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de protección de andamio con malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde (amortizable en 2 usos).

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la malla y sus fijaciones. Comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YFF020: Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



Unidad de obra YIC010: Casco de seguridad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC020: Casco de seguridad dieléctrico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID010: Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID020: Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID031: Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010a: Gafas de protección contra impactos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010b: Gafas de protección antipolvo.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010: Gafas de protección para ayudante de soldadura.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de gafas de protección para ayudante de soldadura (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ050a: Pantalla de protección contra partículas, con fijación en la cabeza.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de pantalla de protección contra partículas con visor de policarbonato claro rígido, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ050: Pantalla de protección de soldador, con fijación en la cabeza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010a: Par de guantes de goma-látex anticorte.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010b: Par de guantes de neopreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010c: Par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM020a: Par de guantes de uso general de lona y serraje.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM020: Par de guantes de uso general de piel de vacuno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM030a: Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM030: Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM040: Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5.000 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM060: Par de manoplas resistentes al fuego de fibra de Nomex aluminizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de manoplas resistentes al fuego de fibra de Nomex aluminizado, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM070: Protector de manos para puntero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de protector de manos para puntero, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO010: Casco protector auditivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO020: Juego de tapones antirruído de silicona.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010a: Par de botas de agua sin cremallera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010: Par de botas de agua con cremallera y forradas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de botas de agua con cremallera y forradas, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP020: Par de botas de seguridad con puntera metálica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP030: Par de botas aislantes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP040a: Par de polainas para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP040: Par de polainas para extinción de incendios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de polainas para extinción de incendios, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP050: Par de plantillas resistentes a la perforación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU010: Mono de trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU020a: Traje impermeable de trabajo, de PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU020: Traje impermeable de trabajo, verde tipo ingeniero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de traje impermeable de trabajo, verde tipo ingeniero, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU030: Mandil para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU031: Chaqueta para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de chaqueta protectora para soldador, de serraje, con cierre de velcro o botones de presión, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU032: Bolsa portaelectrodos para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de bolsa portaelectrodos para soldador, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU040: Bolsa portaherramientas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU050: Peto reflectante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU060: Faja de protección lumbar.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



Unidad de obra YIV010a: Semi-mascarilla antipolvo, de un filtro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de semi-mascarilla antipolvo, de un filtro (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIV010: Semi-mascarilla antipolvo, de dos filtros.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de semi-mascarilla antipolvo, de dos filtros (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIV011: Filtro para semi-mascarilla antipolvo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de filtro para semi-mascarilla antipolvo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIV020: Mascarilla desechable antipolvo FFP1.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia en caseta de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes.

Unidad de obra YMM011: Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM020: Camilla portátil para evacuaciones.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje, instalación y comprobación.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes.

Unidad de obra YMR010: Reconocimiento médico anual al trabajador.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC210a: Adaptación de local existente como caseta provisional para aseos en obra.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para aseos en obra, compuesta por: aislamiento térmico, distribución interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, alicatado en paredes, aparatos sanitarios, falso

techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas. Con ayudas de albañilería incluidas. Según R.D. 486/97.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del aislamiento térmico. Ejecución de la distribución interior. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería.

Unidad de obra YPC210: Adaptación de local existente como caseta provisional para vestuarios en obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para vestuarios en obra, compuesta por: aislamiento térmico, distribución interior, instalación de electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas. Con ayudas de albañilería incluidas. Según R.D. 486/97.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra YPC210a

Unidad de obra YPM010a: Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de radiador (amortizable en 5 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos), secamanos eléctrico (amortizable en 3 usos) en caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación de los elementos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

Unidad de obra YPM010: Radiador, 6 taquillas individuales, 9 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de radiador (amortizable en 5 usos), 6 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 9 perchas, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra YPM010a

Unidad de obra YPL010: Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/97.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Trabajos de limpieza.

Unidad de obra YSB010: Cinta bicolor para balizamiento.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor amarilla/negra de material plástico para balizamiento, de 8 cm. Según R.D. 485/97.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YSB020: Banderola colgante para señalización.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de banderola colgante para señalización, reflectante, realizada de plástico bicolor rojo/blanco, colocada sobre soportes existentes. Según R.D. 485/97.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra YSB010

Unidad de obra YSB030: Cono para balizamiento de 50 cm de altura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de cono para balizamiento, de 50 cm de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y comprobación.

Unidad de obra YSC010: Vallado del solar con valla de chapa galvanizada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, montaje y desmontaje de valla realizada con paneles prefabricados de chapa ciega galvanizada de 2,00 m de altura y 1 mm de espesor, con protección contra la intemperie y soportes del mismo material tipo Omega, separados cada 2 m (amortizable en 5 usos). Incluso p/p de excavación, hormigonado del pozo con hormigón en masa HM-20/B/20/I y puerta de acceso de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Aplomado y alineado de los soportes. Colocación de los accesorios de fijación. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios.

Unidad de obra YSS010: Señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, colocación y desmontaje de señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YSS020: Cartel indicativo de riesgos con soporte.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado, normalizado, de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97. Incluso p/p de hormigonado del pozo con hormigón en masa HM-20/B/20/I.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YSS030: Placa de señalización de riesgos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de las placas. Fijación mecánica al soporte. Desmontaje posterior.

**2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo

de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## C CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas,

por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## F FACHADAS

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento.



## 10. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## 10.1 RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
<b>01.</b>	<b>Edificio Hostal – 900m2</b>		
C1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	10.800,00	2,00
C2	CIMENTACION.....	64.800,00	12,00
C3	ESTRUCTURA .....	226.800,00	42,00
C4	REVESTIMIENTOS Y DIVISIONES.....	75.600,00	14,00
C5	AISLAMIENTOS .....	16.200,00	5,00
C6	CARPINTERIAS .....	43.200,00	8,00
C7	INSTALACIONES .....	102.600,00	19,00
<b>TOTAL EJECUCIÓN HOSTAL</b>		<b>540.000,00</b>	
<b>02.</b>	<b>Edificio Administración – 375m2</b>		
C1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4.500,00	2,00
C2	CIMENTACION.....	18.000,00	8,00
C3	ESTRUCTURA .....	90.000,00	40,00
C4	REVESTIMIENTOS Y DIVISIONES.....	27.000,00	12,00
C5	AISLAMIENTOS .....	6.750,00	5,00
C6	CARPINTERIAS .....	36.000,00	16,00
C7	INSTALACIONES .....	42.750,00	19,00
<b>TOTAL EJECUCIÓN EDIFICIO ADMINISTRACIÓN</b>		<b>225.000,00</b>	
<b>03.</b>	<b>Puestos mercado</b>		
Módulo 16 puestos – 156.25m2			
C1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	143,96	0,14
C2	CIMENTACION .....	3.082,31	2,96
C3	ESTRUCTURA .....	13.339,31	12,79
C4	AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS .....	74.581,86	71,51
C5	INSTALACIONES .....	3.561,27	3,41
C6	CARPINTERIAS .....	9.593,49	9,20
<b>TAL EJECUCIÓN 16 PUESTOS</b>		<b>104.302,20</b>	
<b>TOTAL EJECUCIÓN PUESTOS</b>		<b>1.251.626,40</b>	
<b>04.</b>	<b>Urbanización – 9.000m2</b>		
C1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	405.000,00	15,00
C2	CIMENTACION .....	1.350.000,00	50,00

C2	SOLADOS .....	540.000,00	20,00
C5	INSTALACIONES .....	405.000,00	15,00

**TOTAL EJECUCIÓN URBANIZACIÓN 2.700.00,00**

**TOTAL EJECUCIÓN 01+02+03+04 = 4.716.626,40**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SETECIENTOS DIECISEISMIL SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA CENTIMOS.

**La dirección facultativa**

## 10.2 PRESUPUESTO Y MEDICIONES: GRUPO DE 16 QUIOSCOS

### PRESUPUESTO Y MEDICIONES

#### Modulo 16 quioscos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>D02AA501</b>	<b>M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b>								
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	desbroce módulo	1	12,50	12,50		156,25			
							156,25	0,49	76,56
<b>D02HF210</b>	<b>M3 EXCAV.MINI-RETRO ZANJAS T.DURO</b>								
	M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Zapatatas	64	0,50	0,50	0,25	4,00			
							4,00	16,85	67,40
<b>TOTAL CAPÍTULO C1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							<b>.....143,96</b>		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C2 CIMENTACION</b>									
<b>D04AK005</b>	<b>Ud PLACA CIMENTACIÓN 30x30x1'5cm</b>								
	Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1'5cm. con cuatro patillas de redondo liso de 12 mm. de diámetro, con una longitud cada una de ellas de 40 cm., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada.								
	Zapatas	64					64,00		
								64,00	1.078,40
<b>D04IC553</b>	<b>M3 HORM.HA-25/B/20/ Ila ZAP.V.B.ENCOF</b>								
	M3. Hormigón armado HA-25/B/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., consistencia blanda, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-400 S (40 Kgs/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según EHE.								
	Zapatas	64	0,50	0,50	0,25		4,00		
								4,00	150,68
									602,72
<b>D04PT155</b>	<b>M2 SOL.HA-25 #150*150*5 15 CM+ENC</b>								
	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.								
	base para solado 1		12,50	2,50			31,25		
	2		2,50	5,00			25,00		
								56,25	24,91
									1.401,19
<b>TOTAL CAPÍTULO C2 CIMENTACION</b>							<b>.....3.082,31</b>		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO C3 ESTRUCTURA****D05AF001 MI PIE DERECHO PINO PAIS 10X10 cm**

Ml. Pié derecho de madera de 10x10 cm. de sección, hasta una altura máxima de 3,50 m, i/ tratamiento fungicida, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, colocado, centrado y aplomado del mismo.

Pilares	16	2,80	44,80
	16	4,50	72,00
	32	3,50	112,00

228,80	19,49	4.459,31
--------	-------	----------

**D05AF015 MI CORREA MADE.PINO PAIS 10X10cm**

Ml. Correa de madera de pino del país de 10x10 cm., i/ tratamiento fungicida, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación o pendiente y colocación de los elementos de atado y refuerzo.

Viguetas	192	2,50	480,00
----------	-----	------	--------

480,00	18,50	8.880,00
--------	-------	----------

**TOTAL CAPÍTULO C3 ESTRUCTURA**

.....13.339,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO C4 AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS****D17JA001 M2 IMP. LAM.PVC TROCAL 15 T**

M2. Impermeabilización por el exterior con lámina flexible de PVC TROCAL 15 T color translúcido, no armada y resistente a microorganismos y raíces, de 1,5 mm. de espesor, según UNE 53-358-84, adherida al soporte y soldada entre sí con solapes de 10 cm., i/p.p. de adhesivos y sellantes.

paramentos verticales y horizontales	96	2,50	2,50	600,00
cubierta inclinada	4	5,30	5,00	106,00

706,00	17,14	12.100,84
--------	-------	-----------

**D16AM206 M2 AISLAM. POLIEST. EXP. 10Kg 80 mm**

M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 80 mm. de espesor y 10 Kg/m3. De densidad, en cámaras de aire.

Paramentos	96	2,50	2,50	600,00
------------	----	------	------	--------

600,00	2,99	1.794,00
--------	------	----------

**D19RA015 M2 PAVIMENTO FLOT.LAM."BEST FLOOR"**

M2. Pavimento flotante laminado Best Floor, formado por tablero de 8 mm. de espesor de fibra de madera HDFE-1, recubierta su cara decorativa con folios melamínicos especiales y una cara de overlay (12 colores a elegir), con resistencia a la abrasión (>10.000 DIN EN 438-2/6), al impacto, al agrietamiento, al rayado, a productos químicos, a la luz solar y a quemaduras de cigarrillo, colocado sobre lámina de polipropileno, i/p.p. de pletinas de remate y cola, totalmente acabado.

solado exterior	1	12,50	2,50	31,25
	2	2,50	5,00	25,00

56,25	30,30	1.704,38
-------	-------	----------

**D18PA010 M2 REVEST. LAM.CHAPA ROBLE BARN.**

M2. Revestimiento de paramento con lamichapa de roble, barnizada, sobre tablero aglomerado de 10 mm., totalmente colocado sobre rastreles, según NTE-RPL, limpieza y p.p. de costes indirectos.

Revestimientos Verticales	192	2,50	2,50	200,00
	4	5,00	1,80	36,00
	8	5,00	0,90	36,00

1.272,00	46,37	58.982,64
----------	-------	-----------

**TOTAL CAPÍTULO C4 AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS**.....**74.581,86**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO C5 INSTALACIONES

**D27CC000 Ud CAJA GRAL.PROTECC.40A(MONOF.)**

Ud. Caja general protección 40A monofásica incluida bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40ª (I+N)+F para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.

1

1,00

1,00

67,01

67,01

**D27HA001 MI DERIVACION INDIVIDUAL 3x6 mm2**

MI. Derivación individual 3x6 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur D=29/gp.7 y conductores de cobre de 6 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.

Modulos

4

12,00

48,00

48,00

8,14

390,72

**D27OD110 Ud BASE ENCH.JUNG-WG 600 TUBO PVC**

Ud. Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido D=13/gp7 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial JUNG-WG 600 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.

32

32,00

32,00

28,66

917,12

**D27KA001 Ud PUNTO LUZ SENCILLO JUNG-CD 500**

Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar JUNG-CD 501 U con tecla JUNG CD 590 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

16

16,00

16,00

18,89

302,24

**D25AD005 Ud ACOMET. RED 1/2"-20 mm.POLIET**

Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 1/2" y 10 Atm. serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, man guitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador.

1

1,00

1,00

113,71

113,71

**D25DF002 MI TUBERIA COBRE UNE 12 mm. 3/8"**

MI. Tubería de cobre estirado rígido de 10-12 mm., (un milímetro de



	pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=13 mm., totalmente instalada según normativa vigente.	4	5,00	20,00					
					20,00	3,73	74,60		
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>UDS</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ANCHURA</b>	<b>ALTURA</b>	<b>PARCIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>D25RF060</b>	<b>Ud PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO</b>								
	Ud. Punto de consumo de agua fría y caliente para fregadero, con tubería de cobre rígido de 10*12mm. protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra, según normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13-1-76), sin incluir ascendentes ni derivaciones. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm. hasta bajante, i/ piezas especiales.La red de tubería de cobre se probará a 20kg/cm2. de presión una vez realizada.								
		16				16,00			
							16,00	61,72	987,52
<b>D03DB102</b>	<b>Ud ARQUETA POLIPROPILENO 20X20 cm</b>								
	Ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 20x20x20 cm, JIMTEN 34001, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm de espesor incluida.								
		1				1,00			
							1,00	31,07	31,07
<b>D03DI001</b>	<b>Ud ACOMET.RED GRAL.SANE.T.F.8m.</b>								
	Ud. Acometida cada 16 modulos de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormi gón centrífugado D=25 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación,i/limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.								
		1				1,00			
							1,00	304,28	304,28
<b>D03DE002</b>	<b>Ud SUMID.SIFON. PVC D=90/110mm</b>								
	Ud. Sumidero sifónico de PVC D=90/110mm. totalmente instalado.								
		4				4,00			
							4,00	16,15	64,60
<b>D03AG101</b>	<b>MI TUBERIA PVC 110 mm. i/SOLERA</b>								
	MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.								
		1	20,00			20,00			
							20,00	15,42	308,40

TOTAL CAPÍTULO C5 INSTALACIONES	.....3.561,27
---------------------------------	---------------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO C6 CARPINTERIAS****D20AA020 M2 PUERTA ENTABLADO PINO**

M2. Puerta con hoja formada por tablas de madera de pino de 22 mm. de grueso, fijadas sobre armadura de pino Soria 1ª de 45 mm. de espesor, que forma asimismo el recercado perimetral de la hoja, todo ello con acabado para barnizar, con cerco directo pino Soria 1ª 110x70 mm. y tapajuntas ambas caras pino macizo 70x15 mm. i/herrajes de colgar.

1	2,50	0,70	1,75
---	------	------	------

1,75	238,27	416,97
------	--------	--------

**D20WA010 M2 MAMPARA VIDRIERA PINO PINTAR**

M2. Mampara móvil de madera según diseño, formada por montantes de sección 70x40 mm., i/tapajuntas 70x15 para pintar totalmente instalada.

16	2,25	1,60	57,60
16	1,00	1,60	25,60

83,20	91,63	7.623,62
-------	-------	----------

**D20ZA026 M2 FRENTE MOSTRADOR MADERA**

M2. Frente de mostrador de madera, clavado sobre rastrel de pino de 60 x 30 mm., i/p.p. de acuchillado, lijado, y dos manos de barniz.

16	1,20	0,60	11,52
----	------	------	-------

11,52	134,80	1.552,90
-------	--------	----------

**TOTAL CAPÍTULO C6 CARPINTERIAS**.....**9.593,49****TOTAL**.....**104.302,20**

## **12. BIBLIOGRAFIA**

AV proyectos. Green Grounds. N 059 2013

AV proyectos. Dossier Sou Fujimoto. N 063. 2014

AV proyectos. Natural History Museum. N 058. 2013

AV proyectos. Dossier Junya Ishigami. N 055 (2013)

El Croquis. N 155 Sanaa (Sejima + Nishizawa) 2008-2011

El Croquis. N 179/180 Sanaa KAZUYO SEJIMA RYUE NISHIZAWA 2011-2015

El Croquis. N 182 Christian Kerez 2010-2015 Junya Ishigami 2005-2015

El Croquis. N 186 Aires Mateus 2011-2016

Miranda Márquez, G. (2015). *La escritura China. Origen, evolución y estilos*. Universidad de Sevilla. Recuperado de: [http://elies.rediris.es/Language\\_Design/](http://elies.rediris.es/Language_Design/)

Molero Simarro, R. (2014). *La distribución primaria como factor determinante de la relación entre crecimiento económico y desigualdad de la renta: el caso de la China de la reforma (1978-2007)* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. En: <http://eprints.ucm.es/25595/>

Navarrete, J. E. (2006). *China: La tercera inflexión del crecimiento acelerado al desarrollo sustentable. Jornadas anuales de investigación 2006*. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado en: [www.academia.edu](http://www.academia.edu)

Ochoa Piccardo, V.J. (1985). *La arquitectura en China: influencia del pensamiento antiguo. Estudios de Asia y Africa XX*: 1 p. 121-124. Recuperado en: <http://codex.colmex.mx/>

Rodríguez y Rodríguez, M.T. (2010). Autosuficiencia alimentaria en China.

*Prob. Des.* Vol 41, n. 162, p. 103-126, sep 2010. Recuperado de:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301703620100003000006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301703620100003000006&lng=es&nrm=iso)

Sukup, V. (1998). China: ¿el "super-tigre" del siglo XXI?. *Aportes para la*

*Integración Latinoamericana*, p. 55-63. Recuperado de:

<http://sedici.unlp.edu.ar/>

Xiaofei, D. (14 de mayo de 2014). Los chinos recuperan la tradición de la

lectura. Recuperado de: <http://www.chinatoday.mx/>

(21 de enero de 2013) . China sacia su hambre de soja en América. BBC.

En: <http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/>

<http://china.globalasia.com/cultura-china/artes-marciales-en-china/>

<https://www.magiasiatika.com>